



Fundador: F. Granadino.

El combustible sin peso

La carga del combustible es el peso de mayor importancia de los que constituyen el total elevado por un dirigible destinado a efectuar un largo viaje sin escala, que es para lo que las ventajas del *más ligero que el aire* se manifiestan en su máxima eficacia.

Un aeronave de esta clase puede llevar un 50 por 100 de su peso total de carga de combustible, un 10 por 100 de carga útil y el 40 por 100 restante de peso muerto. El combustible (gasolina generalmente) va conducido en depósitos cilíndricos de latón o aluminio, alojados en la viga inferior del globo, en las proximidades de los motores, y al irse consumiendo este combustible la aeronave va perdiendo peso, tendiendo a elevar su nivel de navegación, que llegaría a ser de 6.000 metros al consumirse totalmente su provisión de gasolina, si no se deja perder la mitad del hidrógeno o helio sustentador por las válvulas (lo que es costosísimo siempre, y principalmente si se emplea este último gas), o si no se carga al globo condensado el vapor de agua que contienen los gases del escape por medio de radiadores complicados que representan un peso y una resistencia al avance considerables.

Como se ve, la mitad del gas sustentador (hidrógeno o helio) en un aeronave de esta clase está dedicada a sostener el peso del combustible, creando dos fuerzas contrarias (la ascensional aerostática de la mitad del gas y la acción de la gravedad sobre los depósitos de combustible), que actúan, la primera, sobre la parte superior del globo, tendiendo a elevarle, y la segunda, sobre la viga inferior, tendiendo a hundirla.

Todo el armazón y la envolvente del globo quedan sometidos a estas dos fuerzas (de intensidad igual a la mitad del peso total), debiendo resistir los esfuerzos considerables que hacen nacer en ellos, además de ser preciso que

continuamente ambas fuerzas se equilibren y que el sistema rígido longitudinal del globo tenga la solidez necesaria para no deformarse, por los momentos de flexión que el desigual reparto de ambas fuerzas debe producir.

Es indudable, pues, que se obtendrían grandísimas ventajas si se consiguiera reducir el peso del combustible sin disminuir su poder calorífico total, y esto es lo conseguido por el invento sencillísimo y genial del ingeniero doctor Lempertz, de la Casa Zeppelin, con el que no sólo se reduce, sino que se anula el peso total del combustible, aumentándose además el poder calorífico.

La idea fundamental de este procedimiento es la siguiente: puesto que la mitad del gas sustentador (helio o hidrógeno) está destinado a sostener el peso del combustible, suprimamos esta mitad sustituyéndola por un combustible que no pese nada en el globo, o sea que pese igual que el aire. De este modo la quilla rígida se verá libre del peso de la gasolina, y la mitad del globo quedará llena de este combustible que no pesa nada, puesto que se sostiene a sí mismo.

El problema se reduce a buscar un gas combustible que tenga la densidad del aire.

El aire tiene aproximadamente cuatro moléculas de nitrógeno por una de oxígeno, y siendo el peso molecular del nitrógeno 28, y el del oxígeno 32, la densidad del aire corresponde a la de un gas que tuviera un peso molecular de $(28 \times 4 + 32 \times 1) / 5 = 28,8$. Buscando en la serie de los hidrocarburos, entre los que se encuentran los gases combustibles de máximo poder calorífico por unidad de volumen, un gas de peso molecular que se aproxime a la cifra hallada, vemos que, debiendo ser de la fórmula C_nH_m , y siendo el peso atómico del carbono $C=12$, y el del hidrógeno $H=1$, no tenemos más solución que hacer $n=2$ y $m=4$ ó 6 , resultando el gas C_2H_4 (etileno) de peso molecular 28, y el C_2H_6 (etano) de peso molecular 30. La densidad del primero con relación al aire es igual a 0,965, y la del segundo, 1,035, y la

potencia calorífica de la combustión de aquél es de 13.800 calorías, y la de éste 15.200.

De esto se deduce que el etileno tiene una fuerza ascensional propia de 45 gramos por metro cúbico, y que el etano pesa en el aire una cantidad aproximadamente igual. La mezcla de ambos gases a partes iguales sería prácticamente de igual densidad que el aire y no pesaría nada; pero teniendo en cuenta que durante el viaje el gas sustentador va perdiendo fuerza ascensional por pérdidas y por impurificación osmótica, es conveniente, para que el equilibrio subsista continuamente, que el globo vaya aligerándose algo de peso, lo que se conseguiría empleando el etano sólo o en la mayor proporción; además, se tiene la ventaja de su mayor poder calorífico que excede en 1.400 calorías por metro cúbico al del etileno.

Se estudia la producción industrial del etano, a bajo precio, inferior al de la gasolina a que sustituye, y parece que ya se ha conseguido, aunque ignoramos el procedimiento. Probablemente éste estará fundado en la vaporización del aceite de parafina, que da el 50 por 100 del etano.

En los dirigibles corrientes, cada metro cúbico del hidrógeno, o del helio, destinado a sostener el peso del combustible, eleva un kilo de gasolina, que proporciona 11.000 calorías, mientras que con el empleo del etano cada metro cúbico de este gas da 15.200 calorías, o sea casi el 40 por 100 más.

Aunque basta con lo citado para apreciar las inmensas ventajas que la idea del doctor Lempertz proporciona a la navegación aérea por dirigibles, vamos a enumerar las más importantes.

1.^a Reducción del coste de gas sustentador a la mitad.

2.^a Reducción a la mitad de las fuerzas aerostáticas del globo con la consiguiente reducción de peso en la armadura.

3.^a Reducción a la mitad de la presión del gas sustentador sobre su tela envolvente, con lo que se reducen a la mitad sus pérdidas por difusión.

4.^a En cada sección puede establecerse equilibrio entre la fuerza ascensional del gas sustentador y el peso, dando a la cámara del gas el volumen necesario, con lo cual se anulan los momentos flectores estáticos y el peso de la viga puede reducirse al mínimo.

5.^a Se evita el desequilibrio del globo al consumirse el peso del combustible, no siendo necesario perder gas sustentador ni emplear radiadores para condensar los gases del escape de los motores.

6.^a Economía en el precio del combustible.

7.^a El combustible puede ser fabricado por productos nacionales.

8.^a Aumento del radio de acción en un 40 por 100, a igualdad de capacidad del globo.

9.^a Supresión de los carburadores en los motores con su complicación de surtidores, flotadores para nivel constante, etc.

10. Mejor rendimiento de los motores por

resultar más perfecta la mezcla carburada entre el gas combustible y el aire, ambos de igual densidad.

11. Evitación del peligro de incendio debido a los depósitos de gasolina en las barquillas y viga inferior.

12. Este sistema permite encerrar las cámaras de gas sustentador dentro de las del combustible, con la cual se evita que se forme la atmósfera detonante tan peligrosa alrededor del globo por la mezcla del hidrógeno que atraviesa la envolvente y el aire, mientras que el etano por su escaso poder de difusión, no forma al exterior esta capa peligrosa.

13. Como el volumen del gas sustentador se reduce a la mitad, también se reducen los efectos de «llamadas de gas» a lo largo del globo y los medios de precaución que hay que tomar contra ellas, puesto que el gas combustible, de igual densidad que el aire, no produce llamadas de gas.

14. Supresión del peso de los depósitos del combustible líquido, que siempre es superior al de las cámaras de gas.

15. Al variar la altura de navegación, la densidad del gas combustible varía en la misma relación que la del aire, con igual variación que la potencia de los motores y que el par resistentes de las hélices, por lo que la velocidad de rotación de éstas y la de marcha del globo quedan constantes automáticamente.

16. Las dilataciones térmicas del gas sustentador por las variaciones de temperatura por causa exterior, quedan protegidas por la cámara aisladora que forma el gas combustible y el aire que la rodea, por lo que el equilibrio no se destruye.

Ya se ha experimentado este combustible en los motores Maybach, sin carburadores, con excelente resultado, y en el nuevo dirigible de 105.000 metros cúbicos de capacidad, que está en construcción en Friedrichshafen, se ensayará por primera vez la sustitución del combustible líquido por el gaseoso, que es de esperar hará progresar decididamente la navegación aérea por dirigibles.

EMILIO HERRERA,
Jefe de Escuadra

La venta de bombillas en los E. U.

Se calcula que durante el año 1925 se vendieron en los Estados Unidos de América del Norte unos 280 millones de bombillas para alumbrado eléctrico, de los tipos generalmente empleados en viviendas, oficinas y talleres. Esta cifra representa un aumento del 7,25 por 100 sobre la del año anterior, y es 4,5 veces mayor que la correspondiente al año 1908.

Además, en 1925 también se vendieron 195 millones de lámparas «miniatura», de los tipos empleados en los faros de automóviles, lámparas de bolsillo, etc., lo que representa un aumento del 3,5 por 100 sobre 1924.

El mayor adelanto realizado durante el año en la fabricación de bombillas ha sido el esmerilado o «empañado» interior, con el cual la absorción de luz es menor que con el exterior, y se facilita la limpieza de la bombilla.

DE ESTUDIOS

Las ondas hertzianas naturales

Es nuestra atmósfera frecuentemente campo u océano inmenso de ondas hertzianas naturales; de esas misteriosas ondas que, en la actualidad, son transmitidas también, casi incesantemente, por las antenas de la telegrafía sin hilos. Cualquiera que haya aplicado los oídos a uno de sus receptores radiotelegráficos, al tiempo que una tempestad amenaza en el horizonte, se habrá dado cuenta sin duda de que cada fulgor de relámpago iba acompañado en su aparato de uno de esos ruidos intempestivos, que se ha dado en llamar *atmosféricos*: lo cual prueba evidentemente, que las nubes cargadas de fluido eléctrico constituyen gigantes torres de transmisión de telegramas. No entraré en detalles sobre la manera cómo se forman esas chispas, a veces de varios kilómetros de longitud, y que comparadas con las mayores de nuestros gabinetes de Física, dejan en el ánimo la sensación de lo sublime ante nuestra pequeñez, que sólo sabe producir esos, a manera de juegos de entretenimiento.

Para comprender cómo esos radiogramas de las nubes pueden transmitirse a grandes distancias y ser advertidos por aparatos radiotelegráficos de escasa sensibilidad, bastará saber que el potencial explosivo de las descargas atmosféricas alcanza a millones de voltios y que su amperaje, según determinaciones del doctor Pockels, no baja en muchas ocasiones de 20.000 amperios.

I

Los ceraunófonos y ceraunógrafos.

Ante estos datos creo que todos mis lectores habrán podido convencerse de cómo, aun teniendo lugar la emisión de ondas hertzianas por los rayos y relámpagos en malas condiciones, comparadas con la transmisión de la telegrafía inalámbrica, con todo se puede seguir el curso de una tormenta por medio de un receptor ordinario de telefonía sin hilos. Don Guillermo de Guillén García, que fué uno de los primeros que en España se consagró a este estudio, refiere cómo en su laboratorio eléctrico de Barcelona (hace de esto casi veinte años) recibía perfectamente ondas hertzianas desarrolladas por el rayo a más de mil kilómetros de distancia.

Apenas descubierta la telegrafía sin hilos, uno de los primeros que pensaron en la aplicación del nuevo invento a la observación de las tempestades, fué Popoff, que ya en 1895 echó mano del cohesor para este objeto. Pronto los observatorios se percataron de la utilidad del invento para la previsión de las tempestades, cuando su furia descarga todavía en apartadas regiones. Los aparatos acomodados para este objeto se denominan *ceraunógrafos* o escritores de rayos, cuando inscriben las descargas eléctricas naturales, y *ceraunófonos* o auscultadores de rayos, cuando se utilizan para apreciar por el oído las tormentas.

Unos y otros aparatos no son otra cosa que estaciones receptoras de telegrafía sin hilos, acomodadas para recibir, no los despachos radiotelegráficos emitidos por el artificio huma-

no, sino los despachos de esas colosales estaciones radiotelegráficas que se denominan nubes, y vienen funcionando desde que existe atmósfera en nuestro planeta, aun cuando el hombre no haya llegado a darse cuenta de ello, sino en nuestros días.

Se preguntará quizás: ¿son preferibles los ceraunógrafos o los ceraunófonos? Unos y otros presentan sus peculiares ventajas, y por eso puede decirse que se completan. Efectivamente, los ceraunógrafos tienen la ventaja sobre los ceraunófonos de avisar con toques de timbre la existencia de tormentas lejanas y aun de dejar señaladas las descargas eléctricas que se van sucediendo, así como el tiempo transcurrido entre una y otra descarga; en cambio con los ceraunófonos no es posible hacerse bien cargo de las diferentes tormentas que se desarrollan al mismo tiempo en diferentes regiones y calcular a qué distancia tienen lugar, ni tampoco son de tanto alcance. Los ceraunófonos son más sencillos, como las simples estaciones de recepción radiotelefónica. Con dichos aparatos se aprecian perfectamente tormentas lejanas a más de mil kilómetros y permiten discernir diversas tempestades a un mismo tiempo; con los ceraunófonos uno se hace cargo de la forma de la tormenta y de si se aleja o se acerca; así como cualquiera se hace cargo de una tormenta cercana prestando atención a los truenos; pues si se van oyendo más fuertes, uno se persuade de que se acerca la tormenta, y si, por el contrario, se oyen cada vez más débiles, deduce que se aleja. Teniendo presente algunas reglas que luego expondré, se puede determinar en muchos casos la región en que tiene lugar, en aquel mismo instante, la tormenta, y saber algo de su marcha y dirección. Con todo, estas grandes ventajas de los ceraunófonos se hallan algún tanto atenuadas por el inconveniente de tener que estar escuchando a menudo, so pena de perder no pocas tempestades.

Con todo, un aparato no impide el funcionamiento del otro; y como, por lo dicho, entrambos se completan, es lo más práctico juntar en una misma estación el ceraunógrafo con el ceraunófono.

Quizás se le ocurra a alguno, que se obtendrían datos más ciertos y seguros con el telégrafo ordinario. Si la red telegráfica fuese muy densa y muy frecuente la transmisión de partes sobre el estado atmosférico, no cabe la menor duda, pero tal como se halla montado en la actualidad el servicio meteorológico-telegráfico, las ventajas están de parte de los ceraunógrafos y ceraunófonos. Con estos aparatos se puede saber si hay o no tormenta, en cualquier momento del día y de la noche, ya que se perciben las tormentas en un radio de más de mil kilómetros; lo que no es posible con el telégrafo; pues en los observatorios o centros oficiales de la diferentes naciones, a lo más se reciben dos o tres veces al día telegramas de los diferentes observatorios o estaciones con las cuales se hallan en relación; y, aun así, no telegrafando todos a la misma hora, en estos centros oficiales sólo se conoce el estado atmosférico de algunas horas antes, y aun esto incompletamente los que reciben el mapa o boletín del tiempo en la misma capital medio día más tarde, y los de las poblaciones algo distantes, uno o dos días después. ¡Cuántas veces el Observatorio del Ebro telegrafía a las

ocho de la mañana a la Oficina Central meteorológica de Madrid, diciendo solamente que está nublado o por ventura sereno, mientras en aquellos mismos momentos o durante aquella noche ha descargado una deshecha tormenta en Barcelona o Valencia! ¿Los que reciben el *Boletín de la Oficina Central* vendrán en conocimiento de esta tormenta? En cambio, los que dispongan de ceraunófono o ceraunógrafo la habrán advertido, y esto mientras estaba desencadenándose, ya que con estos aparatos no sólo se aprecia la presencia de descargas eléctricas, sino que también permiten darse cuenta con bastante aproximación de si la tormenta es muy intensa o si se acerca o aleja de nosotros.

Las tempestades que ocurren en alta mar, las más de las veces, pasan desapercibidas, por falta de observadores; en cambio, con el ceraunófono y ceraunógrafo se podrá saber desde Tortosa, por ejemplo, si existe tormenta en toda la Península y Norte de Africa, toda Francia y el espacio de Mediterráneo comprendido entre España e Italia.

En España la única estación que ha llevado un registro sistemático de ondas hertzianas por espacio de una larga serie de años, es el Observatorio del Ebro (Tortosa), que dispone de un ceraunógrafo. No me extenderé en detalles sobre esta instalación, pues en lo esencial apenas difiere de una estación receptora de telefonía sin hilos. Esta instalación consta de antena, radioconductor y aparato inscriptor.

Cada descarga eléctrica se manifiesta por un toque de timbre y un pequeño trazo en el papel del registro. ¡Qué sensación tan particular no se experimenta al oír y ver funcionar el ceraunógrafo, cuando el cielo de Tortosa se halla completamente despejado! Es que en aquellos precisos momentos, a gran distancia, está descargando una formidable tormenta.

II

Predicción de tempestades.

No debemos ocultar que los progresos realizados en este punto no han sido tan rápidos como se creyó al principio de la invención de la telegrafía inalámbrica. La razón de este atraso está en la dificultad con que todavía se tropieza para determinar con cierta predicción la distancia y orientación del foco tormentoso.

Boggio y Lera remediaron la primera de estas deficiencias intercalando en el circuito del cohesor varios relevadores de corriente de diferente sensibilidad, los cuales iban entrando en actividad según fuese la variación producida en la sensibilidad del cohesor. Con este dispositivo puede seguirse de alguna manera la marcha de la tormenta, pues si los relevadores se han graduado para distancias correspondientes a 100, 200, 300, 400, etc., kilómetros; en este caso por el orden de los relevadores que entran en servicio activo, se deduce la distancia de la tormenta, así como también si se acerca o se aleja. Con todo, la práctica de este procedimiento no presenta ni con mucho, la sencillez que aparece en la teoría, por la dificultad inmensa de graduar la sensibilidad de los relevadores y que una vez lograda no se altere. Turpain trató de obtener el mismo resultado, valiéndose de seis cohesores de diferente y gradual sensibilidad, con resultados casi idénticos a los de Boggio y Lera.

La determinación de la orientación de las tormentas la consiguió Marconi con la antena giratoria horizontal, partiendo del principio que el ceraunófono da el sonido máximo cuando la tormenta se halla orientada en el plano vertical determinado por la antena en esta posición, y del lado donde se halla el hilo en conexión con el ceraunófono. El español don José Lánderer, cuyo profundo saber y pacientes trabajos de observación son bien conocidos y admirados del mundo sabio, ya en 1902 presentó a la Academia de Ciencias de París una nota en la que exponía sus experiencias efectuadas en Tortosa sobre la orientación de las tormentas con el galvanómetro. La instalación era la misma, con ligeras variantes, que la empleada por él en el estudio de las corrientes telúricas. Cada relámpago originaba en su galvanómetro rápidas desviaciones de signo contrario, las primeras más débiles que las segundas; la orientación venía determinada por el signo de las desviaciones, y su aproximación o alejamiento por la disminución o aumento de amplitud.

Para orientar a los lectores sobre el partido que se puede sacar del ceraunógrafo para la predicción de tormentas, indicaré alguno de los principios que el señor Guillén García expone largamente en su Memoria antes citada:

1.ª Si no se oye nada en el ceraunófono prueba que en un radio, que puede llegar a más de mil kilómetros, no existe ninguna tormenta con rayos o relámpagos.

2.ª Si el ceraunófono va dando ruidos de parecida intensidad en las diferentes horas del día, se deduce que la tormenta se halla localizada, y por tanto, que no vendrá a nosotros.

3.ª Si el ceraunófono da ruidos muy débiles, es señal de que la tormenta se halla muy lejos, y por tanto difícilmente llegará a nosotros, si no es después de bastantes horas o de más de un día, ya que las tormentas por término medio llevan una velocidad de veintiocho kilómetros por hora y sólo excepcionalmente alcanzan los cincuenta kilómetros.

4.ª Si se oyen varios ruidos de diferente intensidad, esto nos demostrará la existencia de varias tormentas, y por tanto, que el tiempo es tormentoso en grande extensión, en varias provincias. En los países perjudicados de inundaciones tiene o es grande importancia, ya que, si podemos conocer que las tormentas, son generales, podremos prevenirlas con anticipación, evitando así los inconvenientes de las inundaciones súbitas e imprevistas. Generalmente los que han de fiarse de los telegramas no pueden saber la extensión de las tormentas, sino un día después de haber éstas descargado su furia, y aún esto suponiendo que no se haya producido ninguna alteración en las líneas telegráficas; porque no pocas veces sucede que precisamente los días que más interés se tiene en obtener las indicaciones de tormentas quedan interrumpidos las comunicaciones. Sin ir muy lejos, esto es precisamente lo que sucedió en las lluvias de fines de noviembre de 1925; la hoja meteorológica de Madrid del día siguiente llevaba en blanco gran parte de las estaciones de España; pues a consecuencia de los temporales de nieve, habían quedado interceptadas muchas de las líneas de la red telegráfica española.

5.ª Con el ceraunófono podemos saber si la tormenta que tiene lugar en aquel en-

tonces es formidable ó no: si se oye de tarde en tarde un ruido seco, la tormenta presenta muy pocas descargas; pero si hay muchos ruidos continuados, la tormenta es de gran importancia.

6.º Si los ruidos que se oyen con el ceraunófono van aumentando de intensidad en cada nueva auscultación, señal evidente de que la tormenta se va acercando; pero este solo dato no quiere decir que la tormenta vendrá a nuestra población, sino que puede suceder que pase más o menos cerca; para precisar mejor este punto se necesita la observación del barómetro, y si es de noche hay que observar el fulgor de los relámpagos llamados de calor.

7.º Si el ruido que hemos notado es fuerte o poco intenso y después se advierte que va menguando, no hay que temer tormenta en nuestra población o comarca; durante aquel día su trayectoria no pasa por donde estamos y la tormenta se ha alejado de nosotros.

Para convencerse de la ventaja del ceraunófono sobre la visión o audición directa de las tormentas, bastará aducir los siguientes datos: los truenos no se oyen generalmente a distancias mayores de diez kilómetros y los relámpagos, por reflexión, rara vez son visibles a más de 100 kilómetros, y esto durante las noches sin luna, porque de día o en las noches de plenilunio la visibilidad de los relámpagos es notablemente menor. En cambio, el ceraunófono extiende su acción a un radio de 1.000 kilómetros, lo mismo de día que de noche.

III

Los atmosféricos y la radiotelefonía.

El recto uso de los ceraunófonos y ceraunógrafos viene perturbado por la continua emisión de las estaciones radiotelefónicas y radiotelegráficas; así como los aparatos receptores de telegrafía y telefonía sin hilos sufren continuas alteraciones por las descargas eléctricas de las nubes. Esto nos lleva naturalmente a hablar de este punto de tan palpitante interés en radiotelefonía.

Efectivamente, es bien conocido de todos los técnicos e incluso de los simples aficionados a la telefonía inalámbrica que frecuentemente las comunicaciones radiotelefónicas aparecen afeadas por continuos y extraños ruidos, a veces tan intensos que apagan completamente la recepción. Hay más: ciertas estaciones emisoras unos días se oyen perfectamente y otros con gran dificultad, y aun dentro de un mismo día existen horas de distinta audibilidad. Tratándose, pues, como se trata de una materia de tan extraordinario interés en las comunicaciones modernas, naturalmente no habrán de faltar investigadores que se dediquen a investigar el problema para ver de encontrarle solución.

Ante todo se abordó el fenómeno de la audibilidad. A este fin la *Unión radiotelegráfica científica internacional*, organizó medidas sistemáticas, que comenzaron en febrero de 1922. Hasta ahora sólo tres estaciones emisoras han tomado parte, y son las de Burdeos con onda de 23.400 metros, la de Nantes con onda de 9.000 metros y la de Roma con onda de 10.000 metros. La irregularidad de la recepción es tan grande de un día a otro, que incluso se ha registrado la relación de uno a veinte, o sea,

que en ciertos días se oía con intensidad veinte veces menor que en otros. Por de pronto, ha podido observarse, como también vienen observándolo desde tiempos los aficionados, que en verano la recepción es mucho más débil que en invierno; así como también es más débil de día que de noche. Notables son a este propósito las experiencias practicadas a bordo del vapor *Aldabarán* en una campaña efectuada durante los años 1919 y 1920. Este navío partió de Tolón de Francia y se dirigió a Tahití en el Pacífico. Durante esta travesía la estación de Nantes enviaba regularmente de tiempo en tiempo ondas de 9.000 y 12.000 metros, así como la de Lyon las emitió de 15.000 metros. Durante todo el trayecto, así de día como de noche, recibió perfectamente el vapor *Aldabarán* las transmisiones: en llegando a Melbourne (Australia), distante de aquellas estaciones 17.200 kilómetros, solamente se percibían las señales de noche, y yendo el buque adelante en su camino, llegó a la distancia de 20.000 kilómetros, la máxima que puede existir entre dos puntos de la tierra, por apartado que sea, con una intensidad suficiente para dejarse advertir siquiera durante la noche.

Con objeto de explicar todos estos fenómenos de transmisión de ondas hertzianas tan enormes, se han ideado numerosas teorías; casi todas ellas coinciden en admitir la existencia de una capa conductora en las altas regiones de la atmósfera y con ella Arrhenius, Birkeland, Humphreys, Schuster, Vegad y otros muchos han intentado dar una explicación muy natural de numerosos fenómenos meteorológicos, magnéticos y eléctricos y una buena parte también de los radiotelegráficos.

El diferente alcance de las estaciones entre la noche y el día se explica admitiendo que, por la influencia de los rayos ultravioletados del sol, las capas medias de la atmósfera, o sea, las comprendidas entre veinte y cien kilómetros, se ionizan durante el día, recombinándose sus iones tan pronto como desaparece del horizonte el sol. Otras anomalías se han querido explicar por el influjo del estado atmosférico; pero quedan todavía muchas experiencias por hacer para deducir algo concreto con respecto a este punto.

El otro fenómeno todavía sobre el tapete, sobre las comunicaciones radiotelefónicas, es el de los llamados *atmosféricos*, a saber, los ruidos esporádicos que acompañan a las audiciones de telefonía sin hilos y que se atribuyen generalmente a descargas eléctricas naturales. Con todo, Eccles y Airy, que los examinaron atentamente en Inglaterra, sólo asignan de entre ellos, de 20 a 40 por 100, y los restantes los creen debidos a causas todavía desconocidas.

Los autores ingleses dividen los ruidos radiotelefónicos en tres clases. Sus palabras se han hecho ya clásicas en radiotelefonía, tanto, que incluso los extranjeros los nombran con el mismo vocablo inglés; a la primera clase de ruidos los llaman *hi-sing*, y nosotros los apellidaríamos *silbidos*, a causa de su continuidad; a los segundos los llaman *clicks*, que nosotros podríamos llamar *estampidos*, por ser breves y secos; finalmente, a los de la tercera clase los denominan *grinders* o *crujidos*, por su parecido con los ruidos de las muelas al triturar el trigo.

En general, los atmosféricos se presentan

mucho más frecuentes en verano que en invierno, y en el espacio de veinticuatro horas pasan por ciertos máximos y mínimos: ordinariamente la mayor intensidad la alcanzan durante la noche; comienzan a disminuir dos horas antes de la salida del sol, pasan por un mínimo cerca de las diez de la mañana, vuelven a aumentar hasta las tres de la tarde, manteniéndose constante hasta una hora antes de la puesta del sol, para aumentar luego durante la noche. Se ha observado, además, que los atmosféricos se hacen más frecuentes e intensos conforme se encuentran las estaciones receptoras más cerca del Ecuador; y así, en ciertas regiones de África tropical, alcanzan los atmosféricos tal proporción, que casi impiden totalmente las recepciones radiotelefónicas.

Que una buena parte de los atmosféricos provienen de las descargas eléctricas de las nubes no cabe ninguna duda, como se puede comprobar en tempestades próximas, en las cuales cada fulgor suele ir acompañado de atmosféricos en la estación radiotelefónica. Pero muchos consideran imposible el poder atribuir a los fenómenos eléctricos del aire sobre todo los silbidos y crujidos, y a este efecto se han ideado diversas hipótesis para su explicación. Una de las más famosas se debe a Cornelis de Groot, quien opina que estas perturbaciones provienen del choque, en las regiones elevadas de nuestra atmósfera, de partículas cósmicas que la Tierra va encontrando durante su marcha en torno del sol. Según esto, las perturbaciones han de ser diferentes, según los diversos puntos de la atmósfera terrestre, ya que los choques que se producen del lado hacia donde adelanta la Tierra no pueden ser idénticos a los del lado opuesto. La menor intensidad de estas perturbaciones durante el día la explica De Groot por el hecho de hallarse ionizado por las rayos solares la capa de aire donde de suyo tienen lugar los referidos choques, y por hallarse consiguientemente dotada de la facultad de absorber las ondas hertzianas que en su seno se produzcan. Como consecuencias de estos principios, admite De Groot que los atmosféricos provienen principalmente de la región zenital de cada lugar de la Tierra, no precisamente del horizonte, como antes se creía; de modo que los referidos atmosféricos se extenderían desde lo alto en forma divergente o de cono, cuyo vértice se hallaría en el zénit.

Si en esta teoría coincidiese con la realidad, se habría dado un paso de gigante en la eliminación de los atmosféricos, puesto que entonces sería relativamente fácil el suprimirlos, con la atinada disposición de las antenas receptoras. Pero, por desgracia, parece que otros varios factores, además de los ya enumerados, intervienen en la producción de los atmosféricos, factores ignorados todavía; pero, dado lo mucho que se profundiza en la materia, es de esperar que en día no lejano se descorrerá el velo del misterio y se dará cumplida solución a este punto que todavía está por resolver.

Por esta rápida ojeada a través de los campos de telegrafía y telefonía sin hilos, se puede apreciar las dificultades sin cuento y a veces enormes con que tropiezan a veces los inventores, antes de dar cima a sus geniales descubrimientos; no hay adquisición del humano saber que no haya costado el consumo de enormes energías y en esto de la telefonía sin hi-

los de una manera especial. Admiramos, pues, lo que se ha adelantado ya; no llevemos con demasiada impaciencia los contratiempos que se experimentan en las audiciones radiotelefónicas; el tiempo, sin duda, merced al esfuerzo continuado de tantos como en ellos se ocupan, se encargará de ir quitando asperezas hasta lograr aparatos, en cierta manera ideales. Cuando se llegue a eliminar completamente los atmosféricos, entonces también, a no dudarlo, se habrá conseguido la perfección en los ceraunófonos con la consecución del efecto contrario, o sea, el eliminar las ondas de las estaciones transmisoras para dejar campo libre a las descargas atmosféricas.

IGNACIO PUIG,
Subdirector del Observatorio del Ebro

De avicultura

La estadística oficial publicada por nuestro Consejo de la Economía Nacional nos hace saber que en el pasado año de 1925 hemos importado 130.000 quintales métricos de huevos, por valor de 27 millones de pesetas. He aquí el detalle:

Importación de huevos. Partida 1.432. Año 1925

PAISES DE PROCEDENCIA	Quintales métricos	Pesetas
Argelia.....	1.065	222.585
Argentina.....	1	209
Bélgica.....	227	47.443
Bulgaria.....	3 867	808.203
China.....	1.001	209.209
Egipto.....	6.770	1.414.930
Francia.....	5.560	1.162.040
Gibraltar.....	4	836
Gran Bretaña.....	1	209
Holanda.....	300	62.700
Italia.....	10.504	2.195.336
Marruecos (Zona española).....	10.506	2.195.754
Idem (Zona francesa).....	69 894	14.607.846
Idem (Zona internacional).....	3.782	790.438
Portugal.....	1 434	299.706
Turquía.....	14.685	3.069.165
TOTALES.....	129.601	27.086.609

Si asignamos a cada huevo un peso medio de 60 gramos, resultará que los 130.000 quintales representan 216 millones de huevos (1).

Según cómputo formulado por el veterinario militar Sr. Hergueta en *El Progreso Agrícola*, si una gallina produce anualmente 120 huevos de 60 gramos uno, para que disminuya primero y desaparezca después esa importación anual de *doscientos diez y seis millones de huevos* sería necesario aumentar en 1.800.000 gallinas los 25 millones de estas aves que España posee, procurando a la vez que su postura excediese todo lo posible de las 10 docenas que hemos señalado, cosa, a nuestro juicio, difícil, pues salvando la respetable opinión del señor Hergueta, hay, desde luego, ejemplares de gallinas que ponen 120 huevos al año, mas conceptuamos prácticamente imposible que un millón de gallinas pongan 120 millones de huevos al año.

(1) Serían muy instructivas estadísticas de importación y exportación de otros países. Únicamente poseemos datos de Dinamarca. Esta pequeña nación, de unos 39.000 kilómetros cuadrados y unos tres millones de habitantes, tiene tan desarrollada su avicultura y comercio de huevos (como en general su ganadería), que después de satisfacer sus necesidades, exporta anualmente unos 800 millones de huevos. En 1923 poseía 20 millones de gallinas.

UN TEMA AÉREO DE ACTUALIDAD

En defensa de un proyecto

De muy pocos será desconocido el proyecto español de línea aérea España-Argentina servida por dirigibles, que, combatido por varias entidades extranjeras, cuyo interés en impedir sea llevado a efecto es bien notorio, hace más de cinco años espera resolución oficial.

El enorme gasto inicial que su establecimiento supone ha influido poderosamente en que tan largo plazo no haya bastado para resolver asunto de tanta trascendencia, si bien más aún lo ha hecho la esperanza de que el empleo de aviones para el mismo fin pudiera conseguir el objeto con mayor rapidez y economía.

El espíritu español, de suyo impresionable, ha sufrido fuerte conmoción en estos últimos tiempos ante el resonante éxito alcanzado por el *Plus Ultra* efectuando ese recorrido, y el brillante triunfo de nuestros aviadores ha tenido como una de tantas consecuencias fortalecer la idea de que puede ya contarse con el avión para ese servicio, aumentando de paso el número de los que la profesan, a tal punto que son hoy no pocos los que al hablar del asunto arrojan el último puñado de tierra sobre el proyecto antes citado.

Y, sin embargo, ¡cuán lejos se encuentran de la realidad quienes así piensan!

Una línea aérea de esa clase precisa para ser eficaz de condiciones de seguridad, comodidad y rapidez que se traducen en una sola: que el número de escalas sea pequeño. Por esto el proyecto francés, que obliga a diez y seis escalas y a efectuar la travesía Dakar-Pernambuco en barco, es tan inadmisibile como otros análogos que han sido lanzados, pues no cabe pensar en la viabilidad de una línea de aviones trasatlánticos sin atravesar el Océano en un sólo vuelo, para lo que se impone contar con motores dobles y cabina capaz para permitir comer y dormir a los pasajeros.

En estas condiciones, la velocidad debe ser por lo menos de 120 kilómetros por hora, a fin de cubrir en un máximo de treinta y seis horas la distancia de 3.200 kilómetros que separa Dakar de Pernambuco, lo que equivale a un radio de acción de 4.300 kilómetros por parte del aparato, que así puede hacer el recorrido total en ochenta a cien horas, sin contar el tiempo perdido en las escalas.

Pero según cálculos precisos llevados a cabo por el Sr. Herrera, para que el recorrido máximo o radio de acción sea de 4.300 kilómetros es necesario que el recorrido de consumo total, esto es, el número de kilómetros que el avión podría recorrer si todo él fuera combustible utilizable, alcance la cifra de 12.000 kilómetros, y esto no es actualmente realizable, ni aun acudiendo a los aviones de mayor rendimiento que se conocen.

Efectivamente, el *Plus Ultra* sólo alcanza 6.107 kilómetros de recorrido de consumo total; el trimotor *Junquers*, 6.400; el Goliath, monomotor, 6.976, e idénticamente sucede con todos los que pueden compararse, que apenas

llegan a exceder de la mitad de la cifra señalada.

Los constructores más optimistas, entre ellos el ingeniero Dornier, constructor del famoso *Plus Ultra*, ha reconocido la imposibilidad de dar cima a la empresa con aviones, conformándose con señalar fechas, no muy próximas por cierto, en que acaso el problema esté resuelto; pero ¿significará esto algo en el terreno de las realidades?

Parece indudable que hay que volver al antiguo proyecto de línea de dirigibles si se quiere acortar la distancia de España a sus hijas las repúblicas americanas, lo que seguramente resolvería un problema que es no sólo el sentimentalismo, sino de indiscutible conveniencia por la repercusión favorable que causaría en todos los órdenes.

ANTONIO GARCÍA VALLEJO

Vulgarizaciones astronómicas

¿Es la Tierra la que gira, o es el firmamento estrellado?

Cuando el sol, la luna y las estrellas eran considerados como muy próximos a nosotros, la ruta que debieran recorrer para realizar su revolución en veinticuatro horas no hubiese sido enorme y la velocidad empleada no hubiese sido fantástica. Mas cuando han podido ser apreciadas las distancias aun con una aproximación algo imperfecta, se ha demostrado que semejantes velocidades son inaceptables y hasta imposibles, mecánicamente hablando.

Así, por ejemplo, está probado por seis métodos distintos e independientes unos de otros, con resultados absolutamente idénticos, que el Sol está separado de nosotros 11.500 veces el diámetro de la Tierra. Sabemos además que este diámetro es de 12.732 kilómetros, resultando, pues, que la distancia que media de la Tierra al Sol es de 149 millones de kilómetros. Pues bien: si el Sol hubiese de dar una vuelta en torno nuestro a dicha distancia, cada veinticuatro horas, debería correr, debería volar, mejor dicho, con una velocidad de 9.000 kilómetros por segundo, o 37.720.000 kilómetros por hora.

¿Con qué objeto llevaría esta enorme velocidad? Simplemente con el de dar vueltas en torno de un punto minúsculo en relación al Sol, pues éste es 108 veces mayor que la Tierra en diámetro, 4.283.000 veces más inmenso en volumen y 324.000 veces más pesado.

Es evidentemente imposible admitir semejante conclusión. Sería un milagro perpetuo, en contradicción con todas las leyes de la Naturaleza.

Cuanto acabamos de decir del Sol puede aplicarse a cada una de las estrellas. ¡Y las hay a millones, a decenas, a centenas de millones! Su número es infinito, y cada una de ellas es más grande y más pesada que la Tierra: cada una de ellas es un sol. Su revolución, pues, en veinticuatro horas en torno de nuestra pequeña bola sería aun incomparablemente más inconcebible que la del Sol, puesto que no se hallan a igual distancia de nosotros, ni adheridas a una esfera sólida, según se creía en otros tiempos. Se hallan alejadas a todas distancias y hasta más allá de los últimos límites concebidos por la imaginación.

La estrella más cercana a nosotros es 275.000 veces más lejana que el Sol. Para dar la vuelta en torno nuestro en las consabidas veinticuatro horas debería andar con una velocidad de 2.475.000.000 kilómetros por segundo. ¡Por segundo! Nos referimos a la estrella más próxima a nosotros, la que debería andar con menos velocidad de todas.

Las demás deberían precipitarse en el espacio con una velocidad diez, cien, mil, un millón de veces más rápida, y así sucesivamente, hasta el infinito. La propia idea de semejante traslación en el espacio llega a ser inconcebible.

C. F.

Leyendo periódicos

Los problemas del carbón en el mundo

A ese tema consagra, dicho se está, la Prensa británica, en estas últimas semanas, variaciones sin cuento. Recojamos los sugestivos rasgos básicos, sobre la materia, del disertar de una autoridad como Sir Beddoe Rees ante la Conferencia Internacional Mercantil Parlamentaria, disertar que publican y comentan las más acreditadas Revistas del país.

En el curso de los últimos seis años registra un cambio completo la postura de la hulla en gran número de naciones. Hasta fines de 1920, debido a causa varias, directa o indirectamente relacionadas con la guerra, el suministro del carbón resultó sensiblemente inferior a la demanda, y el problema se tradujo en cortas exportaciones y altos precios. La situación, en fecha reciente, acusaba una modalidad distinta. Los productores de ese combustible tenían que enfrentar un rendimiento en exceso de la demanda, con precios demasiado bajos para cubrir los gastos de producción y remunerar al capital con miras al eficiente sostenimiento de la industria. Si es verdad que la naturaleza del problema variaba en detalle en unas u otras regiones, los aspectos fundamentales eran comunes a todos.

Comparó Sir Beddoe la extracción de la hulla por todo el mundo en 1913 con el rendimiento de 1924 y 1925. Al filo de 1924 la producción, que puede admitirse como aproximadamente representativa del consumo, registraba 1,9 por 100, por debajo de la cifra conexas a 1913, y en 1925, 3,8 por 100 menos que en el antedicho ejercicio.

La extracción en la Gran Bretaña el año 1925 reveló una merma de 12 por 100 sobre el guarismo conexo a 1913, el que marcó 292 millones de toneladas métricas. Esta aminoración dió por resultado un *déficit* de 7,20 por 100 y 5,2 por 100 con referencia a las estadísticas de exportación correspondientes a los años de 1913 y 1925. Si el Reino Unido hubiese continuado suministrando en 1925 al exterior la cantidad registrada en 1913, el éxodo de carbones el año 1925 hubiese acrecentado en veinticinco millones de toneladas la cifra realmente exportada.

Ofrece peculiares características la postura de Alemania a ese respecto, siendo esta nación la segunda en orden a embarques de hulla para el exterior. Sabido es que se han complicado las estadísticas con este país relacionadas, a consecuencia de los cambios territoriales originados por la guerra; pero los guarismos co-

nexos a 1925 se acercan mucho a los de 1913. Contrastando con la baja en las exportaciones británicas, Alemania ha aumentado las suyas propias.

Por su parte, la situación de la industria hulla en los Estados Unidos es esencialmente distinta de la conexas a Inglaterra y Alemania, y ciertamente de cualquier otra de las naciones mayormente productoras de ese combustible, ascendiendo su rendimiento anual, en estos últimos ejercicios, a unos 600 millones de toneladas, con una exportación alrededor de 20 millones de toneladas. Sabido es que los precios de costo del carbón, en la gran República son inferiores, con mucho, a los de los países europeos: de todas maneras, la distancia entre los criaderos y el mar pone un límite a los embarques del combustible yanqui destinado al extranjero.

Acusa Francia, a su vez, una postura especial emanada de las condiciones de la guerra y de la paz. Los rendimientos de sus cuencas hulleras que en 1913 apenas alcanzaban los 42 millones de toneladas, marcan ya cerca de 50 millones. Es importante, por su lado, la cantidad de carbón que Francia recibe del Saar. La característica especial del movimiento hulla en este país, es que sus importaciones anuales de hulla británica han bajado, entre 1913 y 1925, de más de 20 millones de toneladas a menos de 15.

En Bélgica la actividad en la producción carbonífera se manifiesta ascendente, habiendo registrado sus minas un rendimiento de cerca de 23 millones de toneladas en 1913, al paso que el año 1925 acusa un aumento entre uno y dos millones de toneladas. Bélgica exportaba relativamente pequeñas cantidades de antracita (principalmente a Francia), pero era, después de todo, una nación importadora de hulla, recibiendo suministros de carbón de gas y coqueable, de Inglaterra y de Alemania.

La postura actual de Rusia, en materia carbonífera, es la resultante de causas políticas más que económicas. Señaló la producción de 1925 alrededor de 44 por 100 menos que la cifra de 287 millones de toneladas, correspondiente a 1913, y sobre esa extracción actual pretende el Gobierno nacional desarrollar una corriente de exportación por el Mediterráneo. Ha cedido un poco la táctica de exclusión de la hulla extranjera, y se ha reanudado, en pequeña escala, la importación de la hulla británica por los puertos del Báltico.

Muévese Italia en peculiares condiciones respecto al combustible. Recibía el año 1913, unos 9 millones de toneladas de la Gran Bretaña y algo más de un millón de toneladas de Alemania, principalmente. Es significativo que, no obstante el desarrollo que el país acusa en sus aplicaciones hidro-eléctricas, resulten hoy sus importaciones de hulla superiores a las del 1913.

Fuera de Europa es el mercado sud-americano el que se evidencia más importante en orden a compras de carbón. En 1913 los embarques de este combustible del Sur de Gales con aquél destino, se cifraban en más de 7 millones de toneladas, o sea, prácticamente, el fruto de un día de trabajo por semana. Tales importaciones apenas alcanzan hoy la mitad del citado guarismo, en gran parte, con motivo de la sustitución de otras formas de combustible, el petróleo sobre todo. Resulta este mercado es-

pecialmente valioso para Inglaterra, toda vez que el carbón representa cargamentos voluminosos de salida facilitadores de la importación de sustancias alimenticias, indispensables en la Gran Bretaña.

Por su lado, el Africa Meridional, provista aquí y allá de cuencas hulleras de extensión mayor o menor, encarna ya una producción superior a 10 millones de toneladas por año, la que ha facilitado, en estos últimos, exportaciones de cierta latitud.

Con la supresión de las restricciones que los desconciertos políticos y económicos produjeron sobre el desarrollo industrial en la postguerra, habíase pronosticado una demanda de hulla acaso superior a la de 1913. Si era verdad que el aumento en el consumo de petróleo y en las aplicaciones hidroeléctricas podía ocasionar una inferior demanda de hulla, no era menos cierto, a juicio de Sir Beddoe, que el estimulado esfuerzo fabril era susceptible de acrecer los pedidos de carbón.

No ha ocurrido tal en el Reino Unido. La baja en los embarques por los puertos Británicos, lo mismo respecto a exportaciones que a suministro de bodegas, cifradas en un total cercano a 100 millones de toneladas en 1913, cuando sólo 70 millones de toneladas el año 1925, constituye uno de los más serios aspectos del problema de hulla Británica.

La razón fundamental de esta partida de mercados ha sido que el costo de extracción del carbón inglés ha aumentado considerablemente desde la guerra en comparación con el de otras naciones productoras. Las últimas cifras oficiales han mostrado que el renglón de la mano de obra en la Gran Bretaña se cifraba en 12 chelines y 9 peniques, frente a 8 chelines y 9 peniques en el Ruhr, 9 y 7 en Francia, 12 y 3 en Bélgica y 8 y 9 en los Estados Unidos. Las horas efectivas de trabajo sobre el carbón en la Gran Bretaña, eran cinco y media, en Alemania siete, en Francia, seis y cuarto a seis y media, y ocho horas, menos el tiempo para la comida, en los Estados Unidos.

Calculábase el costo global por tonelada, en las minas británicas, 18 chelines. La extracción, por persona y maniobra, acusaba en 1924 0,928 toneladas en Inglaterra, con baja del 10 por 100 sobre el guarismo de 1913. En Alemania se computaba 0,902 toneladas, o sea con una disminución de 3,4 por 100; en Francia, 0,564 y una merma de 25 por 100; y en Norte-América, 3,82, es decir, con un aumento de 18,6 por 100.

Han testimoniado, en suma, las estadísticas—dice Sir Beddoe—que en el curso de diez y ocho meses o más, la industria hullera de la Gran Bretaña ha operado con pérdida.

JULIO DE LAZÚRTEGUI

(De *Información*, de Bilbao.)

El cincuentenario del teléfono

En 1870, un joven físico y fisiólogo escocés, que entonces contaba veintitrés años, abandonaba su ciudad nativa, Edimburgo, y se instalaba en el Canadá, dedicándose a perfeccionar un sistema que había inventado su padre, Alejandro Melville Graham, para facilitar la vida de relación de los sordomudos, enseñándoles el medio de articular las palabras.

Dos años después, ese joven físico y fisiólogo, Alejandro Graham Bell de nombre, obtenía una cátedra de Fisiología vocal en la

Universidad de Boston. En sus clases conoció a un gran señor brasileño, que, hombre de tan gran bondad como curiosidad científica, se había interesado mucho por los esfuerzos de Bell para hacer hablar a los mudos. Era este personaje nada menos que el Emperador D. Pedro II, quien el año anterior había promulgado una ley célebre decretando que nadie nacería esclavo en el Brasil.

No pasó mucho tiempo cuando Graham Bell, que había descubierto un aparatito eléctrico, milagroso para cuantos le veían y escuchaban—porque el tal aparatito «hablaba»—, salía de la Oficina Americana de Patentes con la que le garantizaba su invención. Esto era en febrero de 1876, hace cincuenta años. Mas otro físico de Chicago, Elisha Gray, que estudiaba algo análogo, a saber: la trasmisión de la palabra a distancia por medio de la electricidad, promovió un pleito a Bell, al que acusaba de plagiarlo. Un vicio de forma en la redacción de la patente, y Bell se ve casi desposeído de su invento y envuelto en un proceso. No resuelto aún éste, Bell decidió acudir a la Exposición Universal de Filadelfia, que se celebraba meses después, y en donde las industrias eléctricas tuvieron un puesto muy importante.

La instalación de Graham Bell tenía, forzosamente, que pasar inadvertida. Junto a poderosas máquinas y a complicados montajes, la instalación de Bell se componía de una mesita sobre la cual se veía «un pequeño aparatito en forma de seta», según lo describía el catálogo de la Exposición, bajo el nombre de «teléfono parlante».

Un día apareció en la Exposición el gran señor brasileño, el Emperador D. Pedro, amigo de Bell. Su entusiasmo por el nuevo invento de instructor de sordomudos no tuvo límites, y gracias a su apoyo poderoso el pleito con Gray se resolvió favorablemente, y el invento comenzó a sufrir nuevas fases favorables.

Porque, en verdad, en su primitiva forma distaba mucho de ser un invento práctico: era menester gritar fuertemente ante la boquilla, y como la palabra sólo podía transmitirse a una distancia relativamente corta, ocurría que casi se oía mejor al interlocutor que al parlante instrumento.

Por ventura, otro inventor, inglés también, Eduardo David Hughes, completaba maravillosamente al de Bell un año después. Se trataba de la invención del «micrófono», y tras de ella, los perfeccionamientos de Edison, de Phelps, de Niaudet, Maiche y Righi, en 1878; de Gorrez, en 1879—es decir, en años correlativos desde 1876, del invento de Bell y de la Exposición de Filadelfia—, fueron dando forma cada vez más práctica al invento que más influencia ha llegado a tener en las relaciones de la vida diaria en los últimos cincuenta años.

Los Estados Unidos se preparan a celebrar con grandes fiestas ese aniversario; pero Bell, que murió en 1922, no podrá recibir esos homenajes. No fué caso, sin embargo, el de un precursor infortunado, sino el de un realizador que ve el enorme incremento que toma su invención y goza de los beneficios de su patente, mientras la humanidad goza de los de su invento. En efecto, desde 1877 comienzan a explotarlo algunas casas comerciales de naciones distintas, y en ese año Alemania monta circuitos telefónicos fijos entre Berlín Schœ-

neberg, Portsдан y Brandeburgo. Caso digno de ser mencionado: España esta vez fué a la cabeza del «movimiento telefónico», que ¡quién lo diría!, iba adelantado por el Gobierno. En 1877 comenzaron las comunicaciones telefónicas entre Ciudadela y Montjuich, a presencia de D. José Echegaray, y en seguida entre Barcelona, Tarragona, Gerona y Zaragoza, y en 1878 se ensayaba la comunicación entre la Central Telegráfica de Madrid y Aranjuez, Tembleque, Alcázar y Andújar.

Francia fué un poco más retrasada en este movimiento de aceptación general. Su primera red telefónica, la de París, no comienza a funcionar hasta 1879, aunque se había hecho experiencias el año antes entre París y Saint-Germain; pero ya este año la villa de Lowell, en el Estado de Massachusetts, poseía su red urbana—la primera que haya existido—con cuarenta y cinco abonados.

La ocasión se presenta, sin embargo, para que los franceses reivindiquen para ellos la invención del teléfono. En efecto, un joven telegrafista, Charles Bousseul, escribía en la *Illustration* del 26 de agosto de 1854 un artículo en el que estaban expuestos los principios fundamentales de la telefonía. ¿Qué ocurrió? Pues que la Administración francesa conminó con un castigo grave a aquel funcionario quimérico si no se ocupaba en adelante de «cosas más serias». Los diarios parisienses citan ahora, textualmente, esas palabras proféticas. Mas, en cambio, una vez establecido el invento, después de atravesar en viaje de vuelta el Atlántico, la Administración francesa no se lo ha dejado arrebatarse por Compañías explotadoras.

Bourseul, con todo, no fué el único «precursor infortunado», al que antes aludíamos. La historia del teléfono recuerda otros muchos nombres gloriosos en sus páginas, pero oscuros para el vulgo, que han colaborado en la invención. Mas, como es ley universal, toda esa gloria con que la humanidad recompensa a sus bienhechores, recae en quien sabe dar forma práctica y definitiva a la serie preliminar de tanteos. Este cobra, en fama y en efectos, los derechos reunidos de todos los demás.

Los ferrocarriles belgas

Ya hemos dicho que la crisis financiera va a poner fin a uno de los mayores experimentos de socialismo de Estado que en Europa conocemos. Los ferrocarriles de Bélgica van a sufrir la misma suerte que los de Alemania, y en vez del Estado será una Empresa particular quien los explote: la Sociedad Nacional de los Caminos de Hierro.

Bélgica es llana y populosa. País ideal para ferrocarriles. La dirección de M. François ha hecho de los suyos un prodigio de ingeniería y de técnica. A pesar de todo, los ferrocarriles belgas saldaron sus cuentas el año último con una pérdida de 95 millones de francos.

Pero se cree que «una organización industrial fuerte e independiente» puede convertirlos, sin gran dificultad, en fuente de ingresos. Hace falta que sea una Empresa independiente. Si la política interviene, la Empresa está perdida, porque la política no interviene en los ferrocarriles sino para pedir destinos para gentes inútiles y para rebajar la tarifas en beneficios de determinados distritos; pero a costa de que pierdan dinero los ferrocarriles.

Lo primero que ha de hacer una Empresa privada con los ferrocarriles belgas es disminuir su personal. Hay 103.000 empleados para 5.000 kilómetros de líneas. Entre los empleados hay 4.500 heridos en la guerra. La jornada de ocho horas obliga a emplear tres turnos de obreros en algunos departamentos, que funcionarían mejor con dos tan sólo.

Peor ha sido la influencia de la política y los vicios inherentes a la administración de Estado. Para corregirlos sería necesario, como hemos dicho, que la Empresa fuese independiente del todo; pero el Estado no cede la propiedad a la Empresa, sino únicamente los derechos de explotación, «manteniendo los derechos esenciales de control». Mucho depende de la interpretación que se dé a estas palabras.

Hace falta también que la nueva Empresa eleve las tarifas. En Bélgica son muy bajas, lo que se debe en buena parte a las ventajas naturales del país, a la falta de accidentes en el terreno y a su densidad de población.

De otra parte, es difícil elevar las tarifas sin que el tráfico disminuya mucho, porque como los trayectos son cortos, la competencia del automóvil y del camión se hace sentir inmediatamente. De todos modos, es posible aumentarlas. Subieron un 10 por 100 en junio y en agosto y otro tanto en octubre.

La nueva Empresa lanzará 20 millones de acciones a 500 francos, o sea 10.000 millones de francos en acciones, que serán emitidas en serie. La primera, de 2.000 millones, será ofrecida, en primer término, a los tenedores de bonos del Tesoro, y tendrá un dividendo preferente de 2,70 por 100, garantizado por el Estado, después de lo cual se dividirán los provechos por igual el Estado y la Empresa.

El dividendo garantizado tendrá un valor, también garantizado, de 175 francos la libra esterlina. Y el control de la nueva Empresa estará en manos de un Consejo de administración de 21 miembros nombrados por la Corona. Los accionistas no estarán representados directamente en el Consejo.

Tales son las líneas generales del proyecto por el que pasan a ser administrados por una Empresa los ferrocarriles belgas.—(*El Sol*.)

La defensa del bison americano

La obra de la naturaleza es muy fecunda, tanto para la reproducción de los animales como de las plantas, cuando la acción del hombre no se obstina en oponerse a ella con un ciego espíritu de destrucción.

A los muchos hechos que confirman este aserto puede añadirse el del bison americano, merced a las medidas de protección adoptadas por los Gobiernos de los Estados Unidos del Norte de América y del Canadá para defender esta especie, que hace pocos años parecía próxima a extinguirse.

En el parque de Wainwright, donde en 1907 había sólo unos 700 bisontes, hay hoy más de 12.000, y ha sido necesario preocuparse de trasladar su excedente anual, de unos 1.500 animales, a los extensos bosques de Fort-Smith, en los territorios del Noroeste, reservados para proteger a los pocos bisontes salvajes que quedaban cuando se comprendió la necesidad de atender a su conservación.

EL INGENIERO

Las Confederaciones hidrográficas

Con gran frecuencia entre las informaciones de provincias da cuenta la Prensa diaria de actos y proyectos que acusan inusitada actividad en la flamante Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. Si a los entusiasmos responden los frutos que se obtengan, y lo que ocurre en esta Confederación sucede en las otras, pronto los literatos perderán el *reóforo* de la España parda y seca para ganar el de una España ubérrima, fecunda y lozana.

Llenos de ardor neófito los hombres de la Confederación del Ebro, recorren el país desolado y realizan activa propaganda oral, llevando a los pueblos la buena nueva redentora; equipos de ingenieros estudian pantanos y canales por doquier; su presencia es acogida con júbilo por la villas y las aldeas, que con impaciencia esperan ver convertido el erial en tierra fecunda, madre de frutos opulentos, o contenido el vértigo de la barranquera arrolladora de las huertas y los prados, o puesto en producción el salto de agua y cruzada la campiña idílica por hilos conductores de energía, e instaladas industrias, que llamen luego a los transportes y llenen de vida las hoy mortecinas comarcas...

El caudal de optimismo, de buenos deseos, de planes gigantescos, de actividad en el proselitismo, es enorme... Nada más faltan los millones para que todo sea un hecho. Aquí, como en el principio de los tiempos, reina el Verbo; pero el supremo Arquitecto se guardó el secreto de la construcción gratuita, y hoy para pronunciar el *fiat* y que la cosa sea hecha hay que movilizar un ejército de millones.

Tiene la Confederación del Ebro una base técnica de insuperable valía, que es hoy toda su realidad: los estudios, proyectos y entusiasmos del insigne ingeniero D. Manuel Lorenzo Pardo. Más aún: este hombre benemérito, cuya autoridad es tan justamente apreciada desde Fontibre hasta Tortosa, ha tenido el acierto de dar al trabajo técnico una orientación de conjunto y de unidad metódica. Las diversidades técnicas de la ingeniería concurren armónicamente enderezadas todas al mismo fin de la obra total. No hay aquí rencillas de Cuerpo, exclusivismos ni preferencias: cada especialidad aporta su saber y su experiencia a la obra de conjunto y se estudian todas las facetas y problemas de las cuestiones con una gran plenitud

y una suma de competencias rara vez superadas.

Lo que dan de sí hasta ahora las Confederaciones es el ejemplo de la del Ebro, suprimiendo capillas, grupos y piques. Los extremistas, los sostenedores de polémicas entre Cuerpos realizan inconscientemente una gran función: el estimular los entusiasmos y el deseo de superación en cada grupo y el destacar a los ojos del profano los términos de importantes problemas nacionales, que quizá sin el ardor polémico de los contendientes pasaran inadvertidos. Pero cuando llega la hora de la actuación, la polémica debe quedar a un lado, y los diversos aspectos técnicos que cada rama de la ingeniería cultiva no tienen por qué tratar de anteponerse, sino de contribuir cada uno al fomento de los intereses nacionales en la medida que deba ser.

Esta es, a nuestro parecer, la parte más simpática de la actividad inicial de la Confederación del Ebro; ello pudiera ser un ensayo de una nueva organización de las Obras públicas: en vez de un régimen centralizado y burocrático, planes regionales de conjunto, establecidos autónomamente, según las circunstancias de cada caso; y en vez de servicios de cada ramo de la ingeniería, con independencia cada uno, cooperación de todos en los distintos planes a desarrollar.

Por lo demás, la Confederación, hoy por hoy, mientras no cuente con otros medios que los que señala el decreto creador, tememos, ¡ay!, que se reduzca a discursos, conferencias y proclamas. Desde la exposición de motivos de dicho texto legal viene produciendo una cantidad de prosa admirable; pero no búscanse fragmentos para futuras antologías, sino piedras, canales, encauzamiento de torrentes, aprovechamientos de saltos, instalación de industrias, intensificación de cultivos, etc., y eso es con dinero y no con prosa oficial como se hace.

Por otra parte, las Confederaciones implican una descentralización de servicios, una descarga al Estado del peso de las obras públicas; ha echado éste, por otra parte, no pequeña dosis sobre las provincias; y de aquí resulta que después de un aumento considerable de contribuciones e impuestos generales, va a dar menos servicios al contribuyente, que, en cambio, es el mismo para pagar los impuestos nuevos provinciales y tendrá que sufragar los gastos de las Confederaciones.

La verdad: la faena es brillante para el Estado, pero flojo negocio para el contribuyente.

Construcción de Caminos

N. de la R.—En 'Aurora, Illinois (Estados Unidos), se publica en español, más o menos puro, una Revista *Tierra y Roca* y a título de curiosidad y respetando la redacción original vamos a reproducir su editorial del número de Agosto. Dice así

Los funcionarios públicos, ingenieros de caminos y contratistas de la América Latina han demostrado tanto interés por las obras de vialidad del Estado de la Carolina del Norte, E. U. A., en parte por razón de las condiciones similares que prevalecen ahí, que un representante de *Tierra y Roca* recientemente hizo un viaje a través de la Carolina del Norte con el esforzado propósito de averiguar ampliamente la manera en que se llevan a cabo estas obras en ese Estado. Ahora trasladamos estos datos a los lectores de esta revista, y tal vez les sean de alguna utilidad en sus obras de vialidad.

La Carolina de Norte ha sido muy afortunada en la persona de su director de Carreteras, Mr. Frank Page, para quien el plantear y construir carreteras son un negocio y no una mera proposición política, y en donde el Estado invierte una gran suma de dinero en la prosecución de la transportación económica y le exige, casi se podría decir, que produzca el mayor grado de utilidad para el causante de contribuciones.

Mister Page es conocido por muchos en Sud América en virtud de que asistió al Primero Congreso Panamericano de Carreteras en octubre del año pasado, como delegado de los Estados Unidos, y se captó muchos amigos latinoamericanos, tanto durante el Congreso, como durante su viaje por el continente. Dos ideales parecen haber animado la tarea de Mr. Page desde el principio; ideales que no sólo ha puesto en práctica en la Carolina del Norte, sino que llevó hasta el Congreso de Carreteras en Buenos Aires.

«Es tan contrario a la verdadera economía.» dijo él en Santiago de Chile a una asamblea de hombres de valer, «el construir un camino mejor que el que amerita el tráfico, como lo es el construir un camino que no pueda soportar el tráfico».

Esta declaración expresa también su ideal, que es asimismo el ideal del ingeniero de caminos moderno: el de construir el camino de manera que corresponda al tráfico; y, en segundo lugar el de construir el camino de un tipo progresivo, debidamente ubicado, debidamente trazado, y con drenaje adecuado, de suerte que en el futuro, cuando lo demanden las condiciones del creciente tráfico, se pueda construir un camino de tipo superior utilizando el primero como fundación, y sin sacrificar la inversión que ya se ha hecho.

Con el fin de determinar el tipo de caminos que se necesitan, se practica un censo del tráfico una vez al mes en toda la extensión del Estado de la Carolina del Norte, para poder averiguar si el costo de conservación de un camino viejo habrá de ser mayor que el de construir un camino nuevo de tipo superior. En los casos en que se estima que el costo de la conservación habrá de resultar mayor que el importe de los intereses correspondientes a la inversión necesaria para hacer un camino mejor, se construye el nuevo camino.

Cuando se va a construir un camino de superficie dura se hace la nivelación preliminar

con la mayor anticipación posible y práctica respecto de la fecha de la pavimentación, y la calzada preliminar se recubre con 30 centímetros y medio de material escogido, que se comprime con una aplanadora hasta quedar con espesor de 25 centímetros y medio.

Este material escogido contiene aproximadamente 60 por ciento de arena y 30 por ciento de arcilla. Cuando llega la hora de pavimentar, el contratista rae le superficie, quitando 7 centímetros y medio de la parte de superior de la calzada nivelada, dejando 18 centímetros para utilizarse como fundación del recubrimiento macizo. El material escogido que se quita de la calzada queda entonces disponible para los espaldones, y se pone inmediatamente junto al hormigón. Si se trae más material se pone en la parte de afuera. Se ha encontrado que con este método se obtiene un pavimento sumamente duradero, en virtud de que el hormigón está protegido por tres lados por un material escogido que no absorbe la humedad. Los espaldones son la delicia de los automovilistas. Su construcción se efectúa con gran cuidado: tienen 1,83 metros de anchura, se amacizan con una aplanadora de peso no menor de cinco toneladas, y se les mantiene en buen estado de conservación.

El costo de conservación de los caminos de tipos inferiores incluye la pérdida del material que se vuela, así como el costo de mantener lisa la superficie. Se ha encontrado, por ejemplo, que pasando sobre un camino arenoarcilloso 400 vehículos durante 24 horas, se pierden 5 centímetros de recubrimiento durante un año. En la Carolina del Norte cuesta de Dls. 2,000 a Dls. 2,200 construir cada milla (1.609 metros) de camino. Esta pérdida de una cuarta parte por año importa alrededor de 500 dólares por milla, que es preciso agregar al costo efectivo de conservación al hacer cualquier estudio en debida forma. Se presenta, por lo tanto, un problema preciso: el de evitar la gran pérdida del material de recubrimiento. Esto se consigue tratando la superficie con asfalto. En este procedimiento hay tres pasos, que dependen de las condiciones locales.

Al primer paso se le ha dado el nombre de «Catchenite» (que podría hispanizarse como «cachenita»), que sugiere el nombre de William B. Catchings, el ingeniero que lo originó. Se da una aplicación de alquitrán, seguida por una capa absorbente de arena. Después de un breve período de tráfico, de cinco a diez días, se hace una segunda aplicación con una preparación asfáltica más densa y una mezcla de arena más gruesa.

La Carolina del Norte tiene 650 kilómetros de pavimento de este tipo, el cual ha demostrado ser sumamente económico en los casos en que el tráfico es demasiado pesado para la arena arcillosa, pues economiza todo el material. Se estima que durante un período de diez años el costo de conservación de un camino como éste, o sea Dls. 2,500 por milla (1,609 metros), incluyendo el costo de la aplicación, se reducirá a Dls. 650 por milla por año, lo cual es considerablemente menos que lo que cuesta la conservación de los caminos ordinarios de terreno natural. Entretanto, se ha duplicado la capacidad de tráfico de la superficie. Por otra parte, el pavimento de cachenita está exento de polvo, es impermeable y elástico. Estas cifras de costos se entienden, por supuesto, bajo

las condiciones que prevalecen en los Estados Unidos.

En el segundo paso se apisona la calzada de un camino arenoarcilloso, y luego se escarifica hasta que hay cinco centímetros de material flojo sobre la superficie. Este material flojo se pasa hacia afuera, para uso futuro, por medio de una niveladora de caminos, que consiste de una hoja de acero ajustable, que va montada en un bastidor rígido. Se da a la superficie una aplicación de asfalto lingo o de alquitrán, según sean las proporciones relativas de arena y arcilla. En términos generales, si hay menos de 20 por ciento de arena, se emplea alquitrán, pues el alquitrán puede penetrar y recurrir las partículas. Si hay más de 20 por ciento de arena, se usa asfalto, pues puede penetrar esta mezcla. Se le deja reposar durante una semana; entonces se hace una segunda aplicación de asfalto diluido, y con una niveladora de caminos, y se pasa el material suelto que se encuentra a lados, se rastrilla perfectamente y se mezcla con asfalto. Se hace una aplicación ligera con este material, y se deja que la apriete el tráfico durante dos semanas. A la terminación de ese período se da al camino una ligera aplicación de asfalto y se le pone otra capa de material suelto. Este tratamiento produce, finalmente, casi 4 centímetros de arena y arcilla perfectamente impregnados y produce una excelente superficie de desgaste.

Este método se emplea cuando el camino arenoarcilloso no es suficientemente estable para soportar el tráfico, y cuando la arena limpia y de aristas pronunciadas es demasiado dispendiosa. La Carolina del Norte tiene 65 kilómetros de estos caminos.

El tercer paso o método se conoce como el camino de arena asfaltosa. Este tipo de camino tuvo origen en la Carolina del Norte, en el cual se han construido 320 kilómetros de él; y su uso se ha extendido hasta dentro de los estados colindantes. Ha sido de gran ayuda para la sección del litoral de la Carolina del Norte, en donde, en cuestión de material para construcción de caminos, no hay más que arena. Para la construcción se emplean moldes hechos con tabloncillos de madera de 5 por 20 centímetros, que se dejan en su lugar. Se prepara y amaciza bien con aplanadora la arena de la superficie. Sobre esta almohadilla de arena se pone una base de arena gruesa mezclada con 69 por ciento de asfalto, que queda con un espesor de siete y medio centímetros una vez apretada. Entonces se hace una segunda aplicación de arena con 9 y medio a 12 por ciento de asfalto, produciendo una superficie de 12 3/4 centímetros, que tiene el aspecto de asfalto en planchas y que cuesta no más de Dls. 12,000 por milla (1,609 metros) (en la Carolina del Norte) y que puede soportar un tráfico de 1,500 a 1,800 vehículos por día: un tráfico mayor que el que tendría que soportar un camino rural.

La siderúrgica de Ponferrada

La Sociedad Minero-Siderúrgica de Ponferrada ha solicitado del Banco de Crédito Industrial un préstamo de 14.883.000 pesetas como auxilio para la industria de explotación de minas de hulla en Villablino y yacimientos del mineral de hierro con explotación del ferrocarril de Villablino-Ponferrada.

INFORMACION

Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España. — Pago del cupón de 1.º de octubre de 1926. — El Consejo de Administración de la Compañía tiene la honra de poner en conocimiento de los señores portadores de las clases de obligaciones que a continuación se expresan, que desde 1.º de octubre próximo se pagará el cupón de las mismas del citado vencimiento, siendo los valores líquidos de cada cupón, los siguientes:

CLASE DE VALORES	NÚMERO del cupón que vence	VALOR líquido del cupón
1.ª serie, Norte..	Obligaciones domiciliadas en España.....	113 6,84
	Obligaciones no domiciliadas en España....	113 3,12
2.ª serie, Norte..	Obligaciones domiciliadas....	101 6,84
	Obligaciones no domiciliadas..	101 3,28
Asturias, 1.ª Hipoteca.....	Obligaciones domiciliadas....	93 6,84
	Obligaciones no domiciliadas..	93 3,41
Asturias, 2.ª Hipoteca.....	Obligaciones domiciliadas....	87 6,85
	Obligaciones no domiciliadas..	87 3,36
Asturias, 3.ª Hipoteca.....	Obligaciones domiciliadas....	79 6,85
	Obligaciones no domiciliadas..	79 3,23
Obligaciones Tudela a Bilbao, 1.ª serie.....	121	11,45
Obligaciones Tudela a Bilbao, 2.ª serie.....	121	11,45
Obligaciones Tudela a Bilbao, 2.ª serie, residuos.....	121	
		Por su valor y equivalencia.

Los pagos se efectuarán:

En Madrid: En el Banco de España y en las Oficinas de Títulos que la Compañía tiene instaladas en su estación del Príncipe Pío y en el Palacio de la Bolsa, Antonio Maura, 1.

En Barcelona: En la Oficina de Títulos instalada en la estación del Norte.

En Valencia: En la Oficina de Títulos que la Compañía tiene instalada en su estación.

En Bilbao: En el Banco de Bilbao.

En Santander: En el Banco Mercantil y el Banco de Santander.

En Valladolid, León, San Sebastián y Zaragoza: En las Oficinas de Caja que la Compañía tiene en sus respectivas estaciones.

En Francia: Conforme a los anuncios que allí se publiquen.

Y por último, en las sucursales, agencias y corresponsales de los Bancos: Español de Crédito, de Bilbao, de Vizcaya y Urquijo, en to-

dos los lugares no expresados, y en todas las sucursales del Banco de España.

Madrid, 16 de septiembre de 1926. — *El Secretario General de la Compañía*, VENTURA GONZÁLEZ.

—En el sorteo verificado hoy, ante el notario del Ilustre Colegio y Distrito de esta corte, D. Modesto Conde y Caballero, de las obligaciones correspondientes al vencimiento de 15 de noviembre próximo, han resultado amortizadas las siguientes:

Obligaciones especiales Norte 6 por 100.

1.900 obligaciones:

Números: 4.201 a 300, 5.301 a 400, 13.201 a 300, 19.601 a 700, 53.201 a 300, 59.401 a 500, 67.201 a 300, 80.201 a 300, 81.001 a 100, 88.501 a 600, 96.801 a 900, 107.301 a 400, 113.901 a 114.000, 116.501 a 600, 138.701 a 800, 141.601 a 700, 179.401 a 500, 194.801 a 900 y 196.501 a 600.

Los poseedores de estas obligaciones podrán efectuar el cobro de las mismas desde el día 15 de noviembre del presente año en los puntos siguientes:

En Madrid: En el Banco de España y en las Oficinas de Títulos que la Compañía tiene instaladas en su estación del Príncipe Pío y en el Palacio de la Bolsa, Antonio Maura, 1.

En Barcelona: En la Oficina de Títulos instalada en la Estación del Norte.

En Valencia: En la Oficina de Títulos que la Compañía tiene instalada en su estación.

En Bilbao: En el Banco de Bilbao.

En Santander: En el Banco Mercantil y el Banco de Santander.

En Valladolid, León, San Sebastián y Zaragoza: En las Oficinas de Caja que la Compañía tiene en sus respectivas estaciones.

Y por último, en las Sucursales, Agencias y Corresponsales de los Bancos: Español de Crédito, de Bilbao, de Vizcaya y Urquijo, en todos los lugares no expresados y por todas las Sucursales del Banco de España.

Madrid, 20 de septiembre de 1926. — *El Secretario General de la Compañía*, VENTURA GONZÁLEZ.

—El Consejo de Administración de esta Compañía tiene la honra de poner en conocimiento de los señores portadores de las obligaciones especiales Norte 6 por 100 que desde 15 de noviembre próximo se pagará el cupón de dicho vencimiento, cuyo valor líquido es de

Pesetas 13,75.

Los pagos se efectuarán:

En Madrid: En el Banco de España y en las Oficinas de Títulos que la Compañía tiene instaladas en su estación del Príncipe Pío y en el Palacio de la Bolsa, Antonio Maura, 1.

En Barcelona: En la Oficina de Títulos instalada en la estación del Norte.

En Valencia: En la Oficina de Títulos que la Compañía tiene instalada en su estación.

En Bilbao: En el Banco de Bilbao.

En Santander: En el Banco Mercantil y el Banco de Santander.

En Valladolid, León, San Sebastián y Zaragoza: En las Oficinas de Caja que la Compañía tiene en sus respectivas estaciones.

Y por último, en las Sucursales, Agencias y Corresponsales de los Bancos: Español de Crédito, de Bilbao, de Vizcaya y Urquijo, en todos los lugares no expresados y por todas las sucursales del Banco de España.

Madrid, 22 de septiembre de 1926. — *El Se-*

cretario General de la Compañía, VENTURA GONZÁLEZ.

—El Consejo de Administración de esta Compañía ha acordado que el día 11 de octubre próximo, a las once de la mañana, se verifique el sorteo de las 3.100 obligaciones Valencianas Norte 5 y medio por 100, que deben amortizarse, y cuyo reembolso corresponde al vencimiento de 10 de diciembre de 1926.

Lo que se hace saber para conocimiento de los señores portadores de esta clase de títulos por si desean concurrir al acto del sorteo, que será público y tendrá lugar en el día señalado, en las Oficinas del Consejo de Administración, paseo de Recoletos, 17.

Madrid, 22 de septiembre de 1926. — *El Secretario General de la Compañía*, VENTURA GONZÁLEZ.

Ingeniero, ayudante, sobrestante o similar práctico en cimentaciones por aire comprimido, se necesita. Escribir indicando referencias y pretensiones a la Administración de esta Revista.

Aguas. — Se ha autorizado a D. Marcelino Juan Maymo para alumbrar hasta un litro por segundo de aguas subálveas del barranco de Fornells, en término de Montornés de Vallés (Barcelona).

—Idem a D. José de Caralt y Sala para aprovechar 35 litros de agua por segundo de las subálveas del torrente Montal y afluentes.

—Idem a la Compañía Azucarera Peninsular para aprovechar las aguas del río Sos, en término de Monzón.

—Idem a D. Manuel López Neira para aprovechar las aguas del río Miño, en término de Castro de Rey.

—Idem al Ayuntamiento de Colunga para ejecutar por su cuenta las obras de abastecimiento de aguas de dicho pueblo.

—Se ha aprobado para el segundo semestre del año actual la distribución del crédito del capítulo 22, artículo 1.º, concepto 1.º del presupuesto del Ministerio de Fomento correspondiente a obras de riego.

—Se ha adjudicado a D. E. Remy y Compañía la subasta de las obras de encauzamiento y desvío de las rieras de Badalona (Barcelona).

—Idem a D. Pedro Valls Carreras el concurso celebrado para la adquisición de 1.000 toneladas de cemento artificial con destino a las obras del pantano de Pena (Teruel).

—Se ha resuelto el expediente incoado a instancia de D. Leoncio de la Hoz solicitando la ampliación del caudal de un aprovechamiento de aguas que posee en el río Pisuerga en término de Geria.

—Se ha autorizado a D. José García Rodríguez para aprovechar las aguas del río Polea, en término de Trabada, Concejo de Villayón (Oviedo).

—Se ha autorizado a D. Francisco Rodríguez Moreno para practicar alumbramientos de aguas subálveas en los barranquillos de Caldereta, Cañada Honda, Numbría, Calero y afluentes del pago de Lechucilla, en término de San Mateo, de Las Palmas (Canarias).

—Se ha otorgado a D. Ramón García y García la concesión de un aprovechamiento de aguas del río Tambre, en término de Boimorto.

—Se ha autorizado a D. Abundio Pereda pa-

ra aprovechar las aguas del arroyo Ulemas, en término de Merindad de Sotoscueva, en usos industriales.

—Se ha torgado a D. Angel Méndez Pardo la concesión de un aprovechamiento de aguas del río Pequeño, en término de Trasparga, para usos industriales.

—Se han legalizado unas obras construídas en la riera de Clará, en término de Argentona, y la concesión de aguas subterráneas para abastecimiento de Mataró y Argentona.

Peticiones de auxilio al Estado.— Se han desestimado la de la Compañía Anónima Hullas de Coto-Cortés-Minas de Cerredo y Anexos para su industria de explotaciones mineras, y la formulada por D. Joaquín Messeguer y Lorente, de Murcia, para su industria de fabricación de hilados de algodón.

Ferrocarriles y tranvías.— Se ha otorgado a la Compañía de Tranvías y Ferrocarriles de Valencia la concesión de un tranvía eléctrico en dicha población.

Subastas.— *Compañía del Ferrocarril de Madrid a Aragón.*—*Concurso para el suministro de maquinaria.*—Esta Compañía, autorizada al efecto por el Consejo Superior de Ferrocarriles, abre un concurso para el suministro de

1.º Una instalación neumática fija.

2.º Un aparato de soldadura eléctrica.

3.º Una grúa de caballete a mano, de 25 toneladas de fuerza, sobre carretones.

El importe del presupuesto total del suministro y de su instalación es de 61.000 pesetas.

El plazo para la entrega de proposiciones, que pueden referirse a parte o a la totalidad del suministro, terminará el día 18 de octubre de 1926, a las doce horas, verificándose seguidamente la apertura de pliegos.

Las bases para el concurso y el pliego de condiciones económicas aprobados estarán a disposición de los interesados todos los días laborables, de las nueve a las doce, en las oficinas de la Compañía, Estación del Niño Jesús.

—La *Dirección General de Obras Públicas* ha señalado el día 30 del próximo mes de octubre, a las doce horas, para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción de nuevos muelles en los diques exterior de Poniente y transversal del Oeste y de habilitación inmediata de la ampliación de la zona de servicio del puerto de Málaga, cuyo presupuesto de contrata es de 4.877.554,71 pesetas.

Se admitirán proposiciones en el Negociado correspondiente del Ministerio de Fomento en las horas hábiles de oficina, desde el día de la fecha hasta el día 25 de octubre próximo, y en todas las Jefaturas de Obras Públicas, en los mismos días y horas.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, en papel sellado de la clase sexta, y la cantidad que ha de consignarse previamente como garantía para tomar parte en la subasta será de 97.551,09 pesetas en metálico o en efectos de la Deuda pública.

—La pública subasta para el suministro de 50 toneladas de alambre de cobre electrolítico, de tres milímetros de diámetro, con destino a las líneas telegráficas del Estado, se celebrará, por pliegos cerrados, el día 9 de octubre, verificándose dicha subasta a las once horas, en el Salón de actos de la Dirección general, presidida por el Ilmo. Sr. Director general o

el funcionario en quien delegue, con asistencia del jefe de la División tercera, del jefe del Negociado 10 y del notario, que levantará el acta correspondiente. También asistirá, como asesor, el abogado del Estado asignado a esta Dirección general. Se dará un plazo de diez minutos para la presentación de los pliegos.

Para tomar parte en la licitación es indispensable consignar previamente en la Dirección general de Tesoro público (Caja general de Depósitos), o en sus sucursales de provincias, la cantidad de 6.000 pesetas, que puede hacerse en metálico o en valores de la Deuda pública.

—La Comisaría Regia del Canal de Isabel II ha acordado la adjudicación por concurso del suministro de las partes metálicas del sifón de San Vicente, en el Canal de Isabel II, y el suministro y montaje de una de las dos tuberías de palastro que comprende el proyecto; entendiéndose que el montaje de las compuertas, llaves y demás partes metálicas que se detallan en el proyecto del nuevo canal de conducción de aguas a Madrid y planos a él correspondientes se efectuarán por la Administración.

El presupuesto de dichos suministros y montajes es de 731.582,32 pesetas y el depósito provisional para tomar parte en el concurso de 7.500 pesetas.

Los pliegos de condiciones y demás detalles se hallarán de manifiesto desde la publicación de este anuncio, en la Dirección técnica del Canal de Isabel II.

Las proposiciones se admitirán en la Secretaría del Canal todos los días laborables, en las horas de diez a trece, durante el plazo de dos meses, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, acompañadas cada una del resguardo que acredite haber constituido en la Caja general de Depósitos, en la del Canal o en la del Banco de España el depósito provisional en efectivo, en Cédulas del Canal de Isabel II o en valores del Estado, al tipo que está asignado por las disposiciones vigentes.

MOVIMIENTO DE PERSONAL

OBRAS PUBLICAS

INGENIEROS.—*Nombramientos.*— Han sido nombrados: Ingenieros primeros, D. Antonio Ballesteros Fernández y D. Francisco Benavides Páez; Ingenieros segundos: D. Jaime Puigoriol Botet y D. César Villalva Granda; Ingenieros terceros, D. Moisés Barrio Duque y D. Urbano Sangredo Gómez.

Don Javier Marquina Borra, Ingeniero segundo afecto a la Jefatura de Obras públicas de Guipúzcoa y Navarra, se le nombra director de la Junta de Obras públicas de Puerto de Pasajes, quedando supernumerario en servicio activo.

Se confirman los nombramientos para la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, de los señores siguientes, quedando supernumerarios en servicio activo:

Don José Sanz Soler, Inspector del Cuerpo; D. Antonio Lasierra Purroy, Ingeniero jefe de segunda; D. José María Royo Villanueva, Ingeniero primero; D. Federico Jiménez del Hierro, ídem; D. Mariano de la Hoz Saldaña, Ingenie-

ro segundo; D. Joaquín Gallego Uruela, ídem; D. Francisco Checa Toral, ídem; D. José Núñez Casquete, ídem; D. Francisco Pinto Gómez, ídem; D. Pío Cela Fernández, ídem; D. Aureliano Arumigo García, ídem, y D. Luis Fuentes López, Ingenieros terceros; D. Fausto Gómez Simón, D. Francisco Caballero Ibáñez y D. Carmelo de Cirió Euscauriza.

Destinos.—Don Antonio Augús Díaz, Ingeniero primero; destinado a la Jefatura de Obras públicas de Jaén, se dispone pase a prestar servicio en la División Hidráulica del Guadalquivir, continuando en la Comisión encomendada al Ingeniero Sr. Aguila, para el estudio del aprovechamiento integral del Guadalquivir; don Cornelio Arellano Lapuerta, Ingeniero jefe de primera clase, y D. Clemente Sanz García, Ingeniero tercero, supernumerarios, se dispone presten servicio en la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, continuando supernumerarios, pero en servicio activo.

Don Urbano Sangredo Gómez, Ingeniero tercero, a la Jefatura de Obras públicas de Burgos; D. Jesús Muguruza Irisarre, a la de Teruel; D. Aurelio Ramírez González, Ingeniero tercero, al Patronato del Circuito Nacional de firmes especiales; D. Luis García Mauriño, a la Jefatura de Obras públicas de León; D. José Méndez y Rodríguez Acosta, a la de Jaén, y D. Evaristo de la Vivia González, a la de Badajoz.

Traslados.—Han sido trasladados: D. Clemente Ucelay e Isasi, Ingeniero jefe de primera clase, de la Jefatura de Obras públicas de Guipúzcoa y Navarra, a la de Alava y Vizcaya; don Manuel Vilella y Argai, Ingeniero jefe de segunda clase, de la Jefatura de Obras públicas de Lérida, a la de Guipúzcoa y Navarra; D. José Fernández Castanys, ingeniero primero, de la División Hidráulica del Guadalquivir, a la Jefatura de Obras públicas de Granada; D. Antonio Rico, Ingeniero primero, de la Jefatura de Obras pública de Granada, a la de Las Palmas; D. Luis García Mauriño, Ingeniero tercero, de la Jefatura de Obras públicas de Soria, a la de Las Palmas.

Supernumerarios.—Se declaran en esta situación: D. Bernardo de la Lastra, Ingeniero primero; D. Francisco González Lacasa, Ingeniero tercero; D. Andrés Arrillaga de la Vega, Ingeniero segundo; D. Pedro José Lucia Ordóñez, Ingeniero tercero, y D. Francisco Navarro y Navarro, Ingeniero segundo.

Reingresos.—Han reingresado: D. Rafael Enamorado y Alvarez Castrillón, Ingeniero segundo, y D. Aureliano Ramírez González, Ingeniero tercero.

AYUDANTES.—En cumplimiento del Real decreto-ley de 5 de marzo último, creando las Confederaciones Sindicales Hidrográficas, se dispone pasen a dicho servicio los señores siguientes: Don Joaquín Salcedo, D. Vidal Arrese, don Mariano Cabamanos, D. Camilo Villarino, don Luis Jiménez Arrieta y D. José Echevarría, quedando supernumerarios en servicio activo.

En 18 del mes último se confirman los nombramientos para la Confederación Hidrográfica del Ebro, D. Mariano Curras Cabezón, D. José Losada Rocas, D. Manuel Lacarte, Becero, don Eduardo Landeira Echevarría, D. Francisco Abad Rebollo, D. Aurelio López Medel, don Eduardo Estrada, D. Santiago Bianqui Bianqui, D. Manuel Gómez de la Torre y D. Vicente Olla Antón.

Supernumerarios.—Se declaran en esta situación, D. Manuel Vázquez Moreno y D. Adolfo Torres Escaroz.

Traslados.—Don Evaristo Vallechemones Vázquez pasa por reducción de plantilla de la Jefatura de Obras públicas de Sevilla, a la de Cáceres; D. Francisco Rodríguez Neuman pasa por igual causa, de la de Alicante a la de Cáceres; D. José Luis Fuentes Ramón, pasa de la de Baleares a la de Teruel; D. Evaristo Echebons Vázquez, se anula su traslado de la Jefatura de Obras públicas de Sevilla a la de Cáceres, debiendo continuar en aquélla, y D. Miguel Acal Domínguez, se le traslada de la Jefatura de Obras públicas de Sevilla a la de Cáceres.

SOBRESTANTES.—En cumplimiento del Real decreto-ley de 5 de marzo último, creando las Confederaciones Sindicales Hidrográficas, se dispone que, quedando supernumerarios en servicio activo, pasen a servir en la del Ebro, los siguientes señores: D. Pedro Carrillo Murcia, D. Elías González Moreno, D. Gregorio Rodríguez Rubio, D. Luis Caso Suárez.

El 18 del mes último, se confirman los nombramientos para la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, de D. Andrés Lagarín Moreno, D. Aurelio Alloza Serrano, D. José Aguirre Pérez, D. Tomás Martín Oviedo y D. Manuel García de la Barrera.

Traslados.—Han sido trasladados: D. Conrado Manuel Orlega Aillón, de la Jefatura de Obras públicas de Albacete, a la de Soria, sin perjuicio de continuar en la Comisión que se le confirió por Real orden de 16 de septiembre último; D. José Navarro Laguarda, de la segunda División de ferrocarriles a la Jefatura de Obras públicas de Albacete, y D. Enrique Parodi Gómez, de la Jefatura de Obras públicas de Albacete, pasa en Comisión a la Dirección general de Obras públicas.

Supernumerario.—Se declara en esta situación a D. Serafín Termino Ruiz.

MONTES

INGENIEROS.—Se declara excedente forzoso, a su instancia, a D. Luis Arias Rodríguez, Ingeniero primero.

Fallecimientos.—Han fallecido D. Andrés Ave-lino Armentera, Ingeniero jefe de primera clase.

MINAS

INGENIEROS —Destinos.—Han sido destinados: D. Federico Enrique Bayo Timerbans, ingeniero jefe de primera clase, Ingeniero jefe del Distrito Minero de Barcelona, y D. Ricardo de Goztazar y Manso, Ingeniero tercero, al Distrito Minero de León.

Ascensos.—Han ascendido: D. José Prats y García Olalla, a Ingeniero jefe de primera clase, en condición de excedente activo, con todo el sueldo; D. Juan Gómez Torga, a Ingeniero jefe de segunda clase; D. Emilio de Jorge y López de Zubiria, a Ingeniero primero; D. Pedro López Doriga y Hoz, a Ingeniero segundo, y D. Ildefonso Prieto Carrasco, a Ingeniero segundo.

Se concede el reingreso en servicio activo al Ingeniero tercero D. Francisco Lacasa Moreno.

Se dispone el pase a Ingeniero jefe de primera clase, con carácter definitivo, de D. Luis Souvirón del Río, excedente activo en dicha categoría.