INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

AÑO I.—VOL. I.—NÚM. 3. Madrid, marzo 1923.

Del momento

Instalaciones radioeléctricas y su reglamentación

Por fin, y según un Real decreto que en otro lugar de este número insertamos, parece que vamos a tener en España una reglamentación de las instalaciones radioeléctricas.

El problema de la redacción de un reglamento de este género no es tan sencillo como a primera vista pudiera creerse, y aun es mucho más difícil el asegurar su cumplimiento.

El criterio seguido hasta ahora en España, y durante mucho tiempo en Francia, de prohibir la instalación de estaciones de aficionados basándose en la necesidad de asegurar el secreto de las transmisiones es absurdo y completamente imposible de llevar a una forma práctica.

Es absurdo el creer que no existiendo estaciones de aficionados está asegurado el secreto de un despacho radiotelegráfico, cuando para asegurar el secreto de un telegrama ordinario hay que acudir al empleo de claves, que también son utilizables en radiocomunicación.

Es imposible hacer efectiva la prohibición, porque una estación receptora se construye por cualquiera en poco tiempo y con poco dinero, y se instala mediante la utilización de una línea telefónica como antena o el empleo de cuadros interiores, sin que nada exterior revele su presencia.

Por otro lado, en contra de la libertad absoluta está el interés general que exige ciertas limitaciones, a fin de evitar perturbaciones que impidan o dificulten la perfecta transmisión de los despachos de servicio público. De estas limitaciones, las esenciales son dos:

Una referente a las estaciones transmisoras, cuya potencia y longitud de onda deben ser tales que en ningún caso puedan interferir sus emisiones con las del servicio público.

La otra, relativa a las estaciones receptoras, en las cuales deben prohibirse ciertas disposiciones de circuitos que, produciendo oscilaciones propias, actúan como reemisores y perturban zonas de gran extensión. Un ejemplo de este tipo de perturbaciones se ha presentado hace pocos días en Inglaterra. Lord Robert Cecil dió una conferencia radiotelefónica que no se pudo oír en ninguna estación del Northamptonshire a consecuencia del empleo por un aficionado de un circuito con reacción. El peligro que señalamos es muy grave, pues generalmente los circuitos de este tipo son muy sensibles y permiten obtener con pocas válvulas grandes amplificaciones, circunstancia que los hace muy populares. Para hacer efectivas estas limitaciones son necesarias dos cosas:

1.ª Una intervención, la menor posible, del Estado en todas las nuevas instalaciones.

2.ª Una gran labor educativa de los aficionados inteligentes, que deben hacer comprender a todos las ventajas que reporta el exacto cumplimiento de las limitaciones que señalamos. Nadie más indicado para dirigir esta labor que el naciente Radio Club de España.

Y ahora pasemos a otra cosa que, siendo tal vez la menos importante, es la que más agita nuestro mundo radiotelefónico por corresponder al aspecto mercantil del problema.

¿Quién va a dar el «broadcasting»?

¿En qué condiciones se va a dar el «broadcasting»?

Preguntas son éstas que todo el mundo se hace y que mucho tememos sean resueltas por nuestros gobernantes concediendo una de esas exclusivas a que tan propensos son, y que seguramente redundaría en perjuicio de todos. Nuestra opinión es que la solución preferible sería la equivalente a la inglesa, o sea la formación de una especie de asociación de fabricantes y vendedores de aparatos intervenida por el Estado.

Por último, creemos que el establecimiento de estaciones de aficionados puede dar un gran impulso a la industria eléctrica nacional, tanto por el gran consumo de material y aparatos que ello supone como por dar lugar a la formación de numerosos técnicos y abrir ancho campo a la investigación, y que sería lamentable que se pusieran trabas a este desarrollo, trabas que en todo caso serían fácilmente evitables y cuya casi única consecuencia sería el dar un carácter de ilegalidad a las numerosas instalaciones que inevitablemente se harán en cuanto se lancen al espacio ondas fácilmente transformables en palabras de nuestro idioma.

Nuestro director técnico

En el paquebote «Paris», y con rumbo a los Estados Unidos, ha embarcado hace breves días nuestro director técnico, Ricardo M. de Urgoiti.

Allí recorrerá durante su estancia las principales factorías, especialmente las relacionadas con la industria eléctrica, y de este modo INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN *verá enriquecidas sus páginas con amplias informaciones de estas visitas, teniendo a sus lectores al corriente de los progresos de aquel pueblo, maestro en la ingeniería.*

Esta Redacción desea a su director técnico un feliz viaje y con él envía un cordial saludo a los españoles del Nuevo Continente.

Biblioteca Nacional de España

El Autogiro

Por M. MORENO-CARACCIOLO, Secretario del Real Aero Club de España

Por vez primera en el mundo un aparato volador, más pesado que el aire y distinto del aeroplano, ha recorrido un circuito cerrado de cuatro kilómetros de longitud a más de veinticinco metros de altura sobre el suelo. Este hecho, que marca el comienzo de una nueva era en los fastos de la aviación, tuvo lugar en Madrid, en el aeródromo de Cuatro Vientos, la tarde del día 31 de enero de 1923.

No era un aeroplano, ni tampoco un helicóptero, el aparato que, pilotado por el teniente D. Alejandro Gómez Spencer, vimos aquella tarde volar por encima de nosotros. Era el «autogiro», un aparato inventado y construído en España por el ingeniero de Caminos D. Juan de la Cierva y Codorníu. Y entre aquella prueba brillante y la primera idea básica del sistema hay muchos meses de trabajo continuado, mil dificultades vencidas, multitud de caminos emprendidos y abandonados, y una voluntad férrea sostenida por una fe inquebrantable en el triunfo definitivo.

Vamos a contar a los lectores de INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN la historia del autogiro. Es una provechosa lección de energía para quienes aspiren a abandonar los trillados senderos de la rutina y se sientan con ánimo suficiente para abordar los difíciles caminos de la investigación. Pero antes diremos algunas palabras acerca de los problemas que va a resolver el autogiro.

D. Juan de la Cierva, inventor del Autogiro.

Un tanto por ciento elevadísimo de los accidentes de aviación son debidos a las «pérdidas de velocidad». La sustentación producida por la presión del viento depende de dos factores: la superficie y la velocidad, ligados por la conocida fórmula

$$P = Ky\, S\, V^2,$$

en la que V es la velocidad, S la superficie sustentadora y Ky un coeficiente que depende del perfil del ala y del ángulo de ataque. Y como la velocidad aparece elevada al cuadrado, una ligera disminución de su valor puede dar lugar a una importante pérdida en la sustentación, seguida de la catástrofe consiguiente.

Esta preponderancia de la velocidad sobre los demás factores que integran la sustentación da además lugar a otro grave inconveniente. El aeroplano debe marchar vertiginosamente para poderse mantener en el aire, y al recobrar el contacto con la tierra la misma velocidad que impidió antes su caída le precipita ahora sobre las irregularidades del terreno y sobre los obstáculos de todo orden que se interpongan en su camino. Los vuelcos o *capotajes* que destrozan los aparatos, y a veces también a los aviadores, son debidos a la enorme velocidad con que toman tierra los aeroplanos.

Un aparato volador insensible a las pérdidas de velocidad en el aire y que llegase a tierra suavemente, como llega el pájaro a la rama del árbol, es un ideal perseguido vanamente por los constructores de aeroplanos y alcanzado recientemente por el autogiro.

En este aparato se han suprimido las alas y se ha confiado la sustentación a una hélice de eje vertical montada sobre el fuselaje de un aeroplano ordinario. No pertenece, sin embargo, a la familia de los helicópteros, pues en estos aparatos las hélices sustentadoras van movidas directamente por el motor, y en el autogiro es el viento relativo de la marcha el encargado de hacer girar las aspas del sustentador, y así, aunque por su aspecto exterior se asemeja a un helicóptero, es pariente más próximo del aeroplano, y de no haber sido bautizado con el castizo nombre de autogiro se le llamaría seguramente aeroplano de alas giratorias.

Compréndese fácilmente que giren las aspas del sustentador cuando el autogiro, arrastrado por la hélice tractora acoplada a su motor, se desplaza horizontalmente. Y se comprende también que las aspas movibles del autogiro chocarán más violentamente contra el aire que las alas fijas de un aeroplano ordinario, pues a la velocidad de la marcha habrá de añadirse la de rotación de las aspas. Pero como en su continuo movimiento giratorio mientras avanza una de las aspas retrocede otra, esas velocidades componentes se sumarán en uno de los costados del aparato y se restarán en el otro. La velocidad resultante será mayor en un lado que en otro, y el aparato, desigualmente sustentado, se inclinará del lado del aspa que corta al aire con menor velocidad.

La solución de todos los constructores de helicópteros—colocar dos hélices de pasos invertidos—fué la primera que ensayó el Sr. La Cierva, y en el mes de octubre de 1920 corrió por el aeródromo de Getafe el «autogiro número 1», pilotado por el capitán de Artillería don Felipe Gómez Acebo. Y bastó una sola carrera a lo largo del campo para comprender que era preciso abandonar el sistema. La hélice superior influía sobre la inferior, que giraba mucho más lentamente que aquélla. La sustentación de las dos hélices era desigual y no se compensaban sus efectos.

Biblioteca Nacional de España

Entonces comenzó a construirse el «autogiro núm. 2», con un solo sustentador de cinco aspas. Un estudio teórico, basado en la forma que en aquella época se creía era la del reparto de presiones en un ala, había dado la solución al problema.

Dos aspas simétricas, avanzando la una en la dirección de la marcha y la otra retrocediendo, cortan al aire con una velocidad absoluta desigual, pero también con un ángulo de ataque distinto, aunque sea el mismo el ángulo geométrico formado por su superficie y el eje de giro. Un cálculo minucioso conducía a determinar exactamente el ángulo crítico, para el que la variación de la velocidad se compensaba con la del ángulo de ataque; pero era preciso buscar en la experiencia la confirmación de la teoría.

Y antes de que llegasen de Francia los largueros de duraluminio para las enormes aspas del aparato, se construyó en pocos días un sustentador autogiro de tres aspas elásticas, se le adaptó a un fuselaje de aeroplano, y en el mes de junio de 1921 comenzaron los ensayos en el aeródromo de Getafe.

El mando lateral del «autogiro núm. 3», que corría ya por la dehesa de Santa Quiteria, mientras el número 2 aguardaba en el taller la llegada de los tubos de duraluminio, se obtenía mediante el alabeo de las aspas, que podía ser fácilmente efectuado por el piloto. La escéptica curiosidad con que se habían contemplado las pruebas del número 1 había sido substituída por una ciega confianza en el éxito.

Porque antes de que el número 3 saliese del taller con dirección al aeródromo, otro autogiro, sin número, había realizado multitud de vuelos ante los ingenuos ojos de los infantiles paseantes de «la Chopera». En este rincón del parque de Madrid y alguna vez ante la Comisión técnica del Aero Club y hasta de una representación de la Academia de Ciencias, había volado un autogiro con motor de goma, fuselaje de caña y alas de papel, que despegaba a los pocos decímetros de rodar por el suelo y que llegó a mantenerse en el aire bastantes segundos y a salvar distancias de más de cien metros.

Pero el teniente Lecea, que pilotaba el «autogiro número 3», daba siempre, al terminar sus carreras por el campo, la misma nota desconsoladora. El aparato se inclinaba siempre hacia la derecha (las alas vistas desde arriba giraban en el sentido de las agujas de un reloj); decía el piloto que notaba sustentación; varias veces se fué al aire el aparato; pero, completamente desequilibrado, dió siempre en tierra, rompiéndose en más de una ocasión sus aspas cuando el descentramiento de la presión le hacía apoyarse solamente en una de las ruedas de su tren de aterrizaje.

Atribuyóse el hecho a que no era solamente el piloto quien podía obrar sobre el alabeo de las alas; también el viento alteraba su forma y las alejaba de la posición exacta para la que debía verificarse la compensación.

Por aquel tiempo (abril de 1922), se terminó el «autogiro núm. 2», y el teniente de Caballería D. Alejandro Gómez Spencer, que había substituído a su compañero Lecea, se dispuso a probar el aparato. Las cinco aspas del sustentador llevaban fuertes montantes de duraluminio y estaban rígidamente atirantadas. No había miedo de que el viento alterase su ángulo de ataque. ¿Pero sería éste el preciso para obtener la ansiada compensación? Hoy podemos asegurar que no lo era. Habíase calculado el reparto de presiones con arreglo a la ley rectangular que se admitía entonces y no con arreglo a la ley elíptica que ha confirmado hoy la experiencia.

D. Alejandro Gómez Spencer, piloto del Autogiro.

El mando lateral se obtenía en aquel aparato mediante el alabeamiento de la cola. Esto obligaba al fuselaje a sufrir una torsión considerable, que dió lugar al corrimiento de unas chapas y a la deformación consiguiente. No se corrigió la avería ocasionada por este accidente, porque ya estaba planeado y en construcción el «autogiro núm. 4», que había de despegar algunos meses más tarde.

Tenía el sustentador de este cuarto aparato cuatro aspas, en vez de las cinco del segundo y las tres del tercero; pero en lugar de estar rígidamente unidas a un eje común de giro, estaban articuladas a él y podían moverse libremente, subiendo o bajando, al mismo tiempo que giraban a su alrededor. El punto de articulación de las alas está situado por debajo de su centro de gravedad y por él ha de pasar forzosamente la resultante de las dos fuerzas que obran sobre el aspa: la sustentación y la fuerza centrífuga. El ala de mayor sustentación se levantará más que la opuesta, y la resultante de todas las reacciones pasará por un punto fijo, en el que ha quedado concentrada la curva metacéntrica. No hay, pues, transmisión de momentos al eje de giro, ni hay tampoco efectos giroscópicos, pues falta la continuidad en el plano de rotación, indispensable para que se produzcan.

¿Confirmaría la práctica a la teoría? El día 10 de enero último dió el teniente Gómez Spencer la respuesta afirmativa: el autogiro iba desequilibrado, se *caía* como los anteriores, pero no a la derecha, sino a la izquierda, es decir, en sentido contrario al debido al descentramiento de la presión. Inmediatamente se encontró la causa de aquel desequilibrio; era el par de giro de la hélice tractora quien inclinaba el aparato hacia la izquierda. Se corrió algunos centímetros el eje del sustentador, y el día 17 abandonaba el autogiro el contacto con el suelo y hacía varias *rectas* en el aeródromo de Getafe.

Biblioteca Nacional de España

En uno de estos vuelos de ensayo, el día 20 de enero, al tomar tierra, como podía tomarla un aeroplano ordinario, única forma ensayada hasta entonces, ocurrió un accidente que hubiese costado la vida a cualquier avión de los corrientes. El contacto de mano, estropeado, puso en marcha el motor cuando el piloto encabritaba al autogiro para apoyar en tierra el patín de cola, y el aparato se elevó rápidamente en el aire. El piloto cortó el motor y tiró de la palanca de los mandos, y el autogiro descendió verticalmente y tomó tierra con suavidad, percibiendo claramente el piloto la sustentación producida por el rápido giro de las aspas.

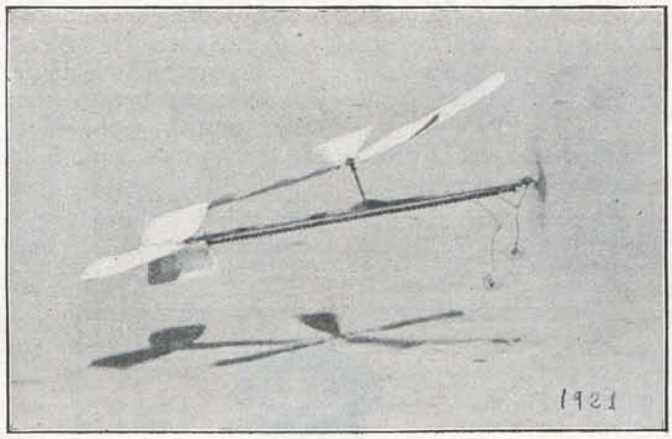


Figura 1.ª
Modelo de Autogiro, con motor de gomas, ensayado delante de la Comisión Técnica del Aero Club en 1921.

El jefe del aeródromo de Getafe, capitán Estéfani, que desafió valientemente el autogiro, y poco después se trasladó el aparato al aeródromo de Cuatro Vientos, donde el día 31 de enero realizó la hazaña con que encabezamos estas líneas y que atestigua el siguiente certificado oficial: «Don Emilio Herrera y Linares, comandante de Ingenieros, jefe del Laboratorio Aerodinámico militar, certifica:

Que en el aeródromo de Cuatro Vientos, en la tarde del día treinta y uno de enero último, un aparato sistema «Autogiro», ideado y construído por el ingeniero de Caminos D. Juan de la Cierva y Codorníu, pilotado por el teniente D. Alejandro Gómez Spencer, efectuó tres vuelos, describiendo en el último de ellos un recorrido de unos cuatro kilómetros de longitud y en circuito cerrado, en un tiempo de tres minutos y treinta segundos, y alcanzando una altura a ocho metros próximamente, a cuya altura se encontró sin velocidad aparente de traslación, en caso análogo al de un aeroplano en completa pérdida. El descenso se verificó, sin embargo, sustentado en todo momento merced a la rotación rápida de los planos-aspas, llegando a tierra sin brusquedad, posándose materialmente.

Y para que conste, expido el presente en Getafe a diez de marzo de mil novecientos veintitrés.—*José G. Estéfani.*»

A los dos días fueron las pruebas oficiales, con un viento fuerte y arrachado, que desafió valientemente el autogiro, y poco después se trasladó el aparato al aeródromo de Cuatro Vientos, donde el día 31 de enero realizó la hazaña con que en-

Figura 2.ª
Primer aparato, 1920.

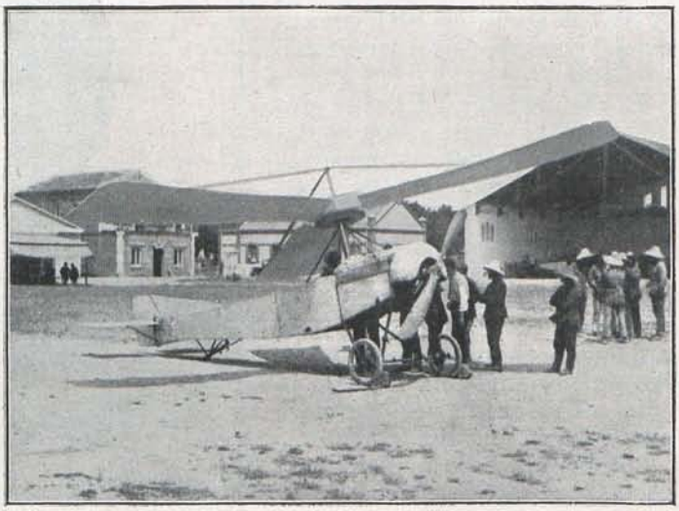


Figura 3.ª
Segundo aparato, 1921.

que desde los primeros ensayos había puesto a disposición del inventor su entusiasmo y su competencia, certifica así esta hazaña deportiva: «Don José González Estéfani y Caballero, capitán de Artillería y jefe del aeródromo de Getafe, certifica:

Que el veinte de enero de mil novecientos veintitrés y en este aeródromo de Getafe, durante el curso de un ensayo que el teniente D. Alejandro Gómez Spencer efectuaba con una máquina para volar, ideada por el ingeniero de Caminos D. Juan de la Cierva y Codorníu y denominada «Autogiro» por su inventor, a causa de una avería en el contacto de mano del motor se elevó súbitamen-

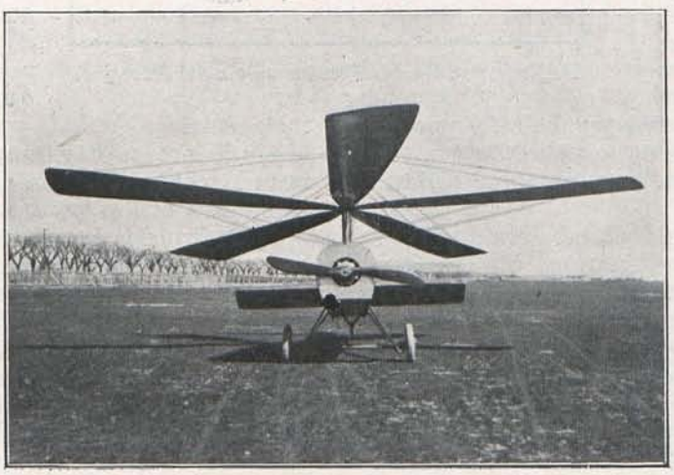


Figura 4.ª
Tercer aparato, 1922.

Biblioteca Nacional de España

tura superior a veinticinco metros sobre el terreno. Aeródromo de Cuatro Vientos, 1 de febrero de 1923. El comandante jefe del Laboratorio, *Emilio Herrera*, Comisario deportivo de la F. A. I.»

El autogiro ha dejado de ser una curiosidad científica para convertirse en algo que puede ser objeto de una explotación industrial. Los ensayos del mes de enero último han probado que vuela, que es más estable que un aeroplano y que toma tierra verticalmente y sin velocidad. Falta aún determinar exactamente su rendimiento, que debe ser análogo al del aeroplano y que, en el caso más desfavorable, estará respecto del de éste en la relación de 90 a 100.

En los talleres de la Escuela Industrial, donde se construyeron las piezas más delicadas de los autogiros números 2, 3 y 4, se construye actualmente, bajo la dirección del Sr. La Cierva, el «autogiro núm. 5». Tendrá este aparato perfeccionamientos de construcción que aumentarán su rendimiento y su capacidad de carga.

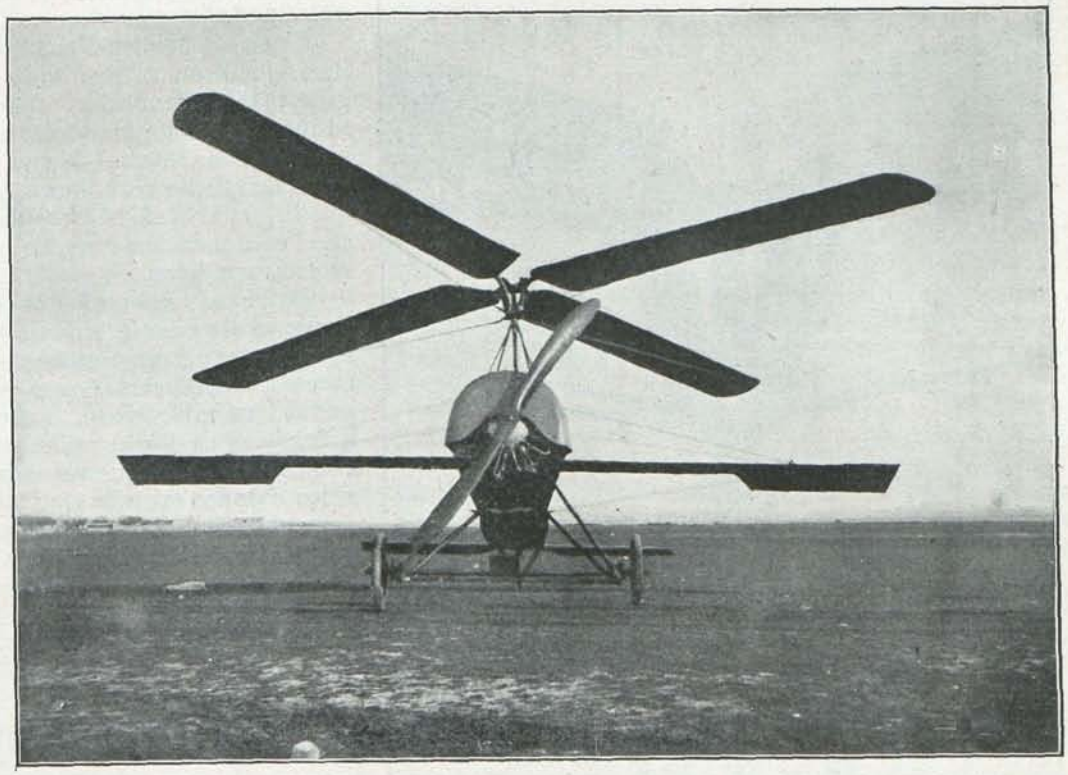


Figura 5.ª
Aparato actual.

Figura 6.ª
Aparato actual el día de las pruebas oficiales. Getafe, 22 de enero de 1923.

Será capaz de transportar un pasajero y de efectuar vuelos de duración y de importancia, que con el anterior aparato, construído con fines exclusivamente experimentales, no hubiera sido prudente realizar. El autogiro número 4 fué el último de la serie de investigación, y el número 5 es el primero de la serie industrial. Los que hemos seguido de cerca su génesis y sus progresos no iremos al aeródromo para verle volar y descender verticalmente y sin velocidad apreciable, sino para verle competir con su hermano mayor el aeroplano.

Porque el autogiro no es un helicóptero ni un sistema de aviación extravagante con el que se pretende resolver un problema difícil de mecánica, sino un aeroplano perfeccionado con el que no se persigue el fin deportivo de aumentar la velocidad o el comercial de ampliar el radio de acción, sino el humanitario fin de reducir a un mínimo el número de accidentes y el de vidas humanas sacrificadas en la lucha por el dominio de los aires.

Casi todas las catástrofes de aviación son debidas a la pérdida de velocidad, que disminuye la fuerza sustentadora y deja al aeroplano sometido al tirón de la gravedad. Pues bien; el autogiro es, hasta ahora, insensible a las

Biblioteca Nacional de España

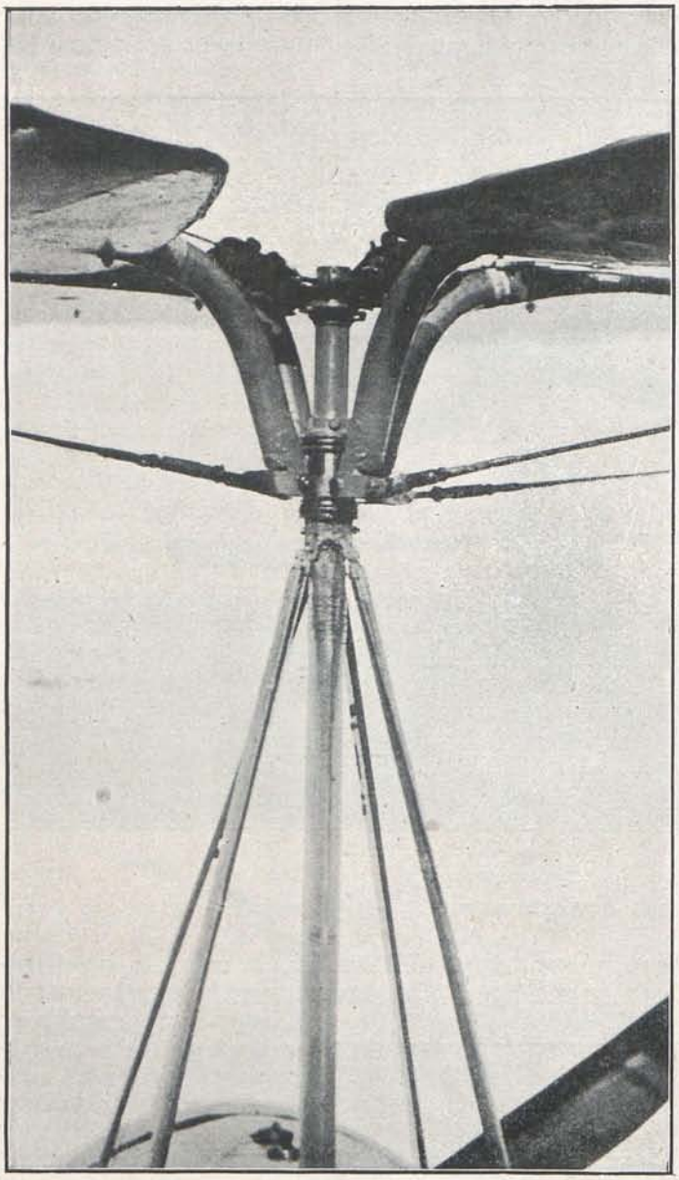


Figura 7.ª
Detalle de las articulaciones del aparato actual.

pérdidas de velocidad. Una parada del motor, un encabritamiento brusco, un viraje muy ceñido le harán interrumpir su marcha horizontal y le harán descender hacia la tierra; pero las aspas del sustentador le *atornillarán* en la atmósfera y llegará al suelo con escasísima velocidad.

Figura 8.ª
El Autogiro volando en Cuatro Vientos el 31 de enero de 1923.

Unos cálculos, que no es este el momento de desarrollar, conducen al resultado consolador de que, en el caso más desfavorable, cuando un accidente ocurrido al piloto deje sin mando al aparato, el choque contra el suelo sería análogo al de una caída desde 70 centímetros, y en lugar de las vertiginosas velocidades horizontales con que llegan al suelo los aeroplanos tomará tierra, también en el caso más desfavorable, con una marcha de 12 kilómetros por hora.

La parada del motor al volar sobre un terreno quebrado o abundante en vegetación, que es mortal para el aeroplano, representará solamente una avería de escasas consecuencias para el autogiro. En cambio, no podrá, probablemente, hacer el *looping* ni las demás acrobacias de los aeroplanos de caza. Será un aparato comercial, con el que no se podrá derribar en la guerra a los aviones enemigos, ni dar durante la paz peligrosas exhibiciones de inútiles audacias.

Son éstas dos excelentes cualidades que se suman a la falta de pérdidas de velocidad y a la toma en tierra suave y vertical.

Telefonía internacional

El Comité Técnico Internacional de Telefonía a gran distancia ha celebrado su primera reunión el día 12 del corriente en París, en el Ministerio de Correos, Telégrafos y Teléfonos.

Esta reunión tiene carácter preparatorio de otra más amplia, en la que seguramente estarán representadas todas las naciones europeas.

En la reunión actual están representadas: Francia, España, Inglaterra, Bélgica, Italia y Suiza.

Los delegados españoles son: D. Ramón Miguel Nieto, ingeniero director del Laboratorio, y los señores Nieto y Cabrera, jefes de la Dirección.

* * *

El doctor Engelhardt, una de las primeras figuras de la telefonía en Europa, disertó los días 5 y 6 del actual, en el salón de actos del Palacio de Comunicaciones, sobre «Amplificadores telefónicos». En la primera conferencia expuso los progresos alcanzados en la telefonía a largas distancias hasta la aparición de la válvula de tres electrodos, que ha venido a revolucionar la técnica telefónica, permitiendo comunicar a distancias considerables, con notoria economía en el peso del cobre empleado.

En la segunda conferencia, de carácter puramente técnico, explicó la teoría de la válvula de tres electrodos, estudiando las condiciones en que se efectúa la ampliación. Estableció las ecuaciones que dan el valor de un amplificador en función de las características de la línea, determinando la deformación que estas características introducen en la propagación de la voz, y se extendió en importantes consideraciones sobre las líneas artificiales que han de emplearse, según se trate de líneas aéreas pupinizadas o cables. Se ocupó del sistema de comunicación telefónica llamado de «cuatro hilos», el cual se emplea ventajosamente para largas distancias, exponiendo finalmente las dificultades que presenta el establecimiento de las corrientes de llamada y el modo de vencerlas.

Biblioteca Nacional de España

Notas sobre el origen, traslación y acumulación de los petróleos

Por ALFONSO DE ALVARADO, del Instituto Geológico de España

Sin pretender tratar a fondo esta importante cuestión, una de las más difíciles y obscuras de la Geología, sobre la cual gran número de sabios y especialistas han emitido hipótesis contrarias, muy atrayentes y defendibles en parte varias de ellas, creemos que un ligero resumen de las más importantes, insistiendo en la teoría que nos parece mejor fundada, puede ser útil para los industriales no especializados aún, que se interesan en las investigaciones petrolíferas, de tan intensa actualidad en estos momentos.

De los múltiples problemas planteados al iniciarse estos estudios, tan sólo ha quedado relativamente aclarado hasta ahora que no se trata de yacimientos renovables, sino que se vacian y agotan rápidamente, a diferencia de las capas acuíferas, y de modo que este agotamiento se compagina mal con la idea de una aportación volcánica continuada sin cesar.

Respecto al problema fundamental, o sea el origen del petróleo, las teorías contradictorias pueden reunirse en dos grupos: las que sostienen un origen inorgánico, admitiendo la acción predominante del calor interno, y las que defienden como fundamental la acumulación y descomposición de restos orgánicos animales o vegetales.

Merece citarse por su originalidad la llamada «teoría cósmica» de Sokolaf, según la cual los hidrocarburos derivan de la nebulosa primitiva y se han ido acumulando en ciertos estratos durante las sucesivas fases de enfriamiento y contracción de nuestro globo.

En favor de la eruptividad se ha hecho resaltar la existencia de hidrocarburos en las emanaciones volcánicas y el haberse encontrado asimismo hidrocarburos o ácido carbónico resultante de su combustión en algunos filones metalíferos. La gran facilidad de nuevos movimientos, debida a la movilidad extrema de los hidrocarburos; el aspecto frecuentemente filoniano de sus manifestaciones superficiales que de ello resulta les da cierta semejanza con las subidas de gases y lavas volcánicas.

También es cierto que aun en las regiones de estratigrafía más regular se presenta la singularidad, difícilmente explicable dentro de la hipótesis orgánica, de presentarse el petróleo al profundizar un sondeo en niveles estratigráficos cada vez más antiguos, a veces debajo del piso que se había supuesto ser su origen. Los jefes de la escuela inorgánica francesa hacen valer estos puntos débiles de las teorías orgánicas, admitiendo por su parte la existencia en el núcleo ígneo de metales alcalinos libres, que en presencia del ácido carbónico procedente de la superficie y del vapor de agua darían lugar primero a acetiluros alcalinos, que reaccionando con el hidrógeno libre formarían los petróleos, betunes, alquitranes y demás productos de la serie. Otra teoría del grupo inorgánico que ha llegado a ser muy célebre es la expuesta por Mendeleeff, según el cual las grandes fracturas producidas al plegarse por enfriamiento la corteza de la tierra, han facilitado el acceso de las aguas meteóricas en las zonas profundas, donde alcanzando elevadísima presión y temperatura se encontrarían en presencia de los metales carburados, dando lugar a la producción de hidrocarburos saturados.

El análisis químico no proporciona la solución de la controversia entre este grupo de teorías y las opuestas; ni aun siquiera nos da datos precisos que inclinen el juicio en favor de una de las hipótesis; tanto por vía orgánica como por vía mineral pueden ser reproducidos los hidrocarburos componentes del petróleo, y aun cuando se hayan sacado argumentos de ciertas diferencias en la proporción de los componentes, según los yacimientos no parece justificado deducir de ello ninguna conclusión importante

Las teorías orgánicas ofrecen en su apoyo argumentos muy poderosos, como son la frecuencia de manifestaciones hidrocarburadas en regiones que no presentan ningún carácter eruptivo, su relación frecuente con yacimientos yesoso-salíferos, ausencia de hidrocarburos en las rocas ígneas, la subordinación de largas zonas petrolíferas a ciertas condiciones estratigráficas determinadas, la asimilación de su origen al de las pizarras bituminosas y combustibles sólidos; además, los aceites minerales y gases pueden extraerse por presión o elevación de temperatura de pizarras, cuya historia orgánica es fácil de precisar; y por último, entre otros argumentos merece notarse que el petróleo y los hidrocarburos preparados artificialmente por vía orgánica hacen girar el plano de la luz polarizada, lo cual no ocurre con los de derivación inorgánica. Conviene también insistir en que la tendencia de las rocas a hacerse compactas, viscosas y sin fisuras que permitan la circulación de aguas meteóricas a partir de una profundidad moderada como consecuencia del calor y la presión de los estratos superiores, representa una gran dificultad en contra de ciertas hipótesis inorgánicas.

El modo de formación que dentro de las teorías orgánicas sostiene el geólogo francés L. de Launay nos parece muy lógicamente imaginado, de acuerdo con la mayoría de los hechos observados, y vamos a intentar sintetizarlo en unos renglones.

Al producirse cada una de las fases de grandes plegamientos de la corteza terrestre se han originado en las cadenas plegadas, antes del levantamiento en el fondo del geosinclinal o posteriormente en el borde de las montañas atacadas por la erosión y transgresiones marinas, depresiones de carácter lagunar en que se mezclan las aguas dulces y saladas y donde se acumulan los depósitos orgánicos que en condiciones especiales de fermentación, tal vez relacionadas con la presencia de las aguas saladas, han dado lugar a gases, petróleos, betunes, asfaltos, etc. Así resulta una notable analogía entre las condiciones de formación de las cuencas petrolíferas o de pizarras asfálticas, con las que han determinado la acumulación de combustibles sólidos, generalmente en períodos geológicos anteriores, quedando en duda si la diferencia entre las dos categorías de formaciones consiste esencialmente en la naturaleza de los restos orgánicos, animales los que originan petróleo y vegetales los que producen carbones, o más bien depende la diferencia

Biblioteca Nacional de España

de productos del modo de descomposición y destilación ulterior. Sin embargo, hoy día cuenta con muchos partidarios la teoría que atribuye a las algas el origen de grandes acumulaciones petrolíferas

Las pizarras asfálticas, rasgo esencial de las formaciones petrolíferas, se encuentran en general no en el centro de las cadenas montañosas, sino en los bordes, donde los plegamientos van siendo menos intensos y los terrenos han sido influenciados por repetidos movimientos más recientes y en partes posteriores al depósito hidrocarburado. Los indicios de repetidas emersiones están acentuados por la presencia frecuente de intercalaciones yesosas o salinas. Otro hecho que parece muy verosímil es el descenso a zonas profundas de los sedimentos hidrocarburados, realizado con preferencia a lo largo de zonas muy plegadas, pero cuyo desplazamiento vertical también ha podido producirse en zonas menos trastornadas y que en ambos casos ha provocado la destilación profunda de los aceites minerales y gases, así como su introducción en los estratos porosos, siguiendo las leyes que más adelante indicaremos. Dentro de esta hipótesis se explica la relación frecuente del petróleo con las cadenas de plegamiento y con ciertas rocas como las serpentinas, ofitas y rocas verdes que se presentan en masas intercaladas en las mismas zonas en que se presentan a veces por una parte los sedimentos yesoso-salinos y en otra los petrolíferos.

Resulta extraño cuando se considera la enorme extensión de ciertos países petrolíferos y la inmensa cubicación de algunas cuencas el intentar calcular el número de organismos que han debido contribuir a la formación de tantos miles de millones de toneladas de combustible líquido. Sin embargo, no es éste un caso único, pues los depósitos de fosfatos del Norte de Africa representan asimismo en los fenómenos de origen organizado que los han producido, cifras difíciles de concebir en cuanto a intensidad de producción y tiempo transcurrido en la acumulación. La formación de los petróleos es un hecho que según De Launay, debe haberse repetido después de cada gran fase de levantamientos orogénicos, y se puede hacer notar que las acumulaciones terciarias de petróleo representan como número y repartición geográfica, ya que no como importancia industrial, un papel preponderante, y por otra parte parece verosímil que la menor abundancia aparente de petróleos en las formaciones más antiguas es debida a las mismas causas que hacen menos frecuentes en los terrenos antiguos todas las manifestaciones de actividad continental, lacustre o lagunar, es decir, a las mayores probabilidades de destrucción por erosión o metamorfismo, que en general han borrado en los estratos primarios los restos de organismos, morenas glaciares, aluviones y otros signos de vida o movimiento.

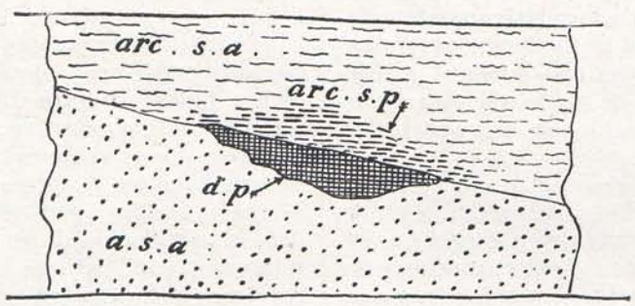


Figura 1.ª

arc. s. a., arcilla saturada de agua; *arc. s. p.*, arcilla saturada de petróleo; *d. p.*, depósito de petróleo; *a. s. a.*, arena saturada de agua.

ALTERACIÓN GRADUAL Y EMIGRACIÓN DE LOS PETRÓLEOS

Las alteraciones geológicas continúan produciendo su efecto después de la formación de aceites y gases, formándose, según las leyes de White, productos cada vez más ligeros al transcurrir el tiempo y aumentar la presión. La densidad de los petróleos varía con la edad geológica, siendo los más densos los más modernos, y esto puede explicarse por el aumento de peso de las rocas que gravitan sobre los estratos impregnados, así como por la persistente acción de las fuerzas compresivas interiores que sucesivamente van extrayendo de las «pizarras-madres» o «yacimiento primario» productos de densidad decreciente y variando la consistencia del petróleo acumulado en el «pool» (1) por la adición de hidrocarburos más ligeros

Cuando la alteración llega a un grado más avanzado el petróleo se hace inestable y sólo puede encontrarse gas en las rocas porosas; como las grandes alteraciones producen carbones duros, el índice o relación entre el carbono fijo y la suma carbono fijo, más materias volátiles, característico en los combustibles sólidos presentes en una formación dada, ha servido como guía para prever que cuando dicha relación excede de 70 por 100 sólo hidrocarburos gaseosos y nada de petróleo debe existir en los depósitos naturales.

Las calizas y areniscas porosas son generalmente las rocas que sirven de depósito difuso (antes de acumularse formando masas) a los aceites minerales procedentes de las pizarras del yacimiento primario. Según el geólogo norteamericano R. E. Somers, son varias las fuerzas que afectan a la emigración de las partículas de aceite y gases desde el punto de origen a los estratos que han de almacenarlos. La principal causa es el aumento de compacidad de la roca de origen, pues el barro, y más tarde las pizarras, son más compresibles que las arenas y gravas, por lo cual la mayor parte del petróleo y gas contenido en aquéllas es exprimido e impulsado por las presiones, juntamente con el agua, hacia las masas arenosas adyacentes.

La capilaridad es otro factor de traslación del petróleo, siendo en este caso una fuerza separadora, puesto que el agua tiene una tensión superficial, y, por consiguiente, una susceptibilidad para la atracción capilar mayor que la del petróleo. Ha podido probarse en experiencias de laboratorio que, partiendo de pizarras cuyos finos poros estaban impregnados de agua y aceite mineral junto a rocas de poros gruesos impregnadas de agua, el mayor poder de tracción de los poros pequeños sobre el agua ejerce una tendencia a empujar el petróleo fuera de la pizarra hacia la roca de poros más gruesos. (Ved fig. 1.ª)

En el caso de que la pizarra bituminosa se halle en franco contacto con la roca porosa o pase gradualmente a ella con aumento insensible de los espacios abiertos, el intercambio puede fácilmente tener lugar a través de los mismos poros. Cuando la pizarra bituminosa está separada de la roca-depósito por otra pizarra de análoga textura desprovista de petróleo, la traslación debida a diferencias de capilaridad se hace imposible, pues los poros cargados de petróleo están rodeados por poros llenos de agua de tamaño semejante. Experimentalmente ha demostrado Mc. Coy que en tal caso las fallas o planos de punta separados son suficientes para efectuar la comunicación con el depósito. También existen otras causas de traslación menos importantes.

Mucho se han discutido las causas de acumulación del petróleo así trasladado y de los gases que le acompa-

(1) Lago, estanque o depósito subterráneo de petróleo.

Biblioteca Nacional de España

ñan, llegando a formar los yacimientos secundarios, estanques, lagos subterráneos o masas líquidas explotables por sondeos. Aunque la teoría de los anticlinales o acumulación del petróleo en las líneas cumbres subterráneas de las capas en que está almacenado ha alcanzado gran aceptación, pueden formularse contra su generalización a todos los casos objeciones muy fundadas. Entre otras merece notarse que para asegurar una acumulación de aceite o gas, según esta teoría, es necesario que la formación arenosa alcance una considerable extensión lateral de modo que recoja cantidad de hidrocarburos suficiente para formar un estanque y permitir que la acumulación llegue a alcanzar un anticlinal. Por otra parte, las arenas y areniscas son en la mayor parte de los casos notoriamente irregulares y faltas de una porosidad constante, debido esto en parte a su modo de depositarse en lentejones y a la irregular cementación de los poros. También se ha discutido la facultad de moverse lateralmente el petróleo a través de los finos poros de una arenisca, luchando contra la acción contraria de la fricción o rozamiento y de la capilaridad. Según el ya citado R. E. Somers, muchos investigadores coinciden en admitir dicho movimiento en los bancos muy inclinados, tales como los que se presentan con frecuencia en Wyoming y California, mientras que niegan dicha facultad de movimiento a través de las capas muy poco pendientes de los campos petrolíferos de los Apalaches y del centro del continente norteamericano.

Las irregularidades de los depósitos llegan al punto de presentarse marcadas excepciones a la ley dominante de colocación, según la gravedad; es decir, gas en la cumbre, después petróleo y agua en lo más profundo; para explicar estas excepciones ha sido preciso admitir modificaciones en la teoría de los anticlinales.

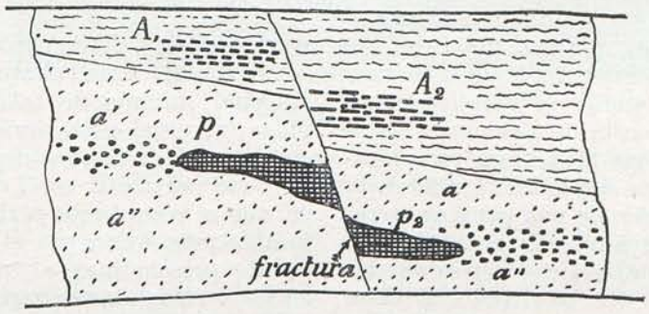


Figura 2.ª

A_1, arcilla saturada de agua; A_2, arcilla saturada de petróleo; a', arenas de poros gruesos; a'', arenas saturadas de aguas; p_1 p_2, depósito natural de petróleo.

La teoría hidráulica considera decisiva la acción de las aguas subterráneas en la acumulación y movimiento del petróleo, mientras que M. R. Daly en su teoría diastrófica sostiene que la causa principal de traslación y acumulación en los anticlinales consiste en que al plegarse los estratos se producen extensiones en las partes convexas de los arcos al mismo tiempo que compresiones en la parte cóncava de los sinclinales. La dificultad de movimientos laterales es evidente cuando los estratos están poco inclinados, y llegan a hacerse imposibles cuando los depósitos afectan formas lenticulares aisladas. Por su parte, A. W. Mc. Coy insiste en que un lago de petróleo se produce cuando una pizarra con restos orgánicos yace directamente en contacto con una arena porosa o está conectada con aquélla por medio de una falla o junta fisurada, atribuyendo la acumulación, como ya indicamos antes, a las diferencias de capilaridad entre agua y petróleo; queda así limitada la importancia de los anticlinales al caso frecuente de ser zonas más porosas y fracturadas que las otras posiciones estructurales. En contra de la generalización demasiado absoluta de esta teoría muy lógica y seductora se ha demostrado experimentalmente que bajo ciertas condiciones el agua y petróleo se colocan en las arenas según sus densidades.

También se ha conseguido la acumulación, según densidades, haciendo intervenir gas a presión en un sistema antes inerte de agua y petróleo, deduciéndose que las burbujas movibles de gas no actúan arrastrando con ellas el aceite mineral, sino que la presión rompe la adherencia entre aquél y los granos de arena que retardaba su puesta en movimiento.

Como resumen de lo expuesto creemos, siguiendo al profesor Somers, que estos fenómenos de traslación y acumulación de los petróleos se explican más satisfactoriamente por una combinación de las teorías enumeradas que por ninguna de ellas aceptada exclusivamente. El petróleo y el gas deben primero empezar a acumularse según la gravedad, formando ya lagos subterráneos antes de que las rocas se hallen consolidadas ni cementadas; E. O. Lewis sugiere que la traslación y acumulación en los campos orientales tuvo lugar durante los largos períodos geológicos transcurridos antes de la cementación, mientras que ellos estaban aun sin consolidar, como ocurre ahora en los principales campos petrolíferos californianos.

Esta idea parece muy justificada, puesto que en los más jóvenes campos productivos norteamericanos, California, Gulf Coast, Gulf Cretaceous, etc., así como en los campos terciarios de otros países, la acumulación es ya un hecho realizado y mucho más conforme con la estructura que en los distritos antiguos. Creemos que en los estratos devonianos y carboníferos tuvo ya lugar una concentración cuando eran relativamente tan jóvenes como lo son ahora los sedimentos terciarios.

Durante este primer período los poros son anchos y es fácil una concentración, según la gravedad concordante con la estructura de la región, aun en estratos de poca pendiente, tal como puede actualmente comprobarse en los llamados distritos jóvenes de Norteamérica.

Esta acumulación, según la gravedad, puede, sin embargo, ser auxiliada por la acción de las corrientes; el petróleo, gas y agua, que se introducen en las arenas como consecuencia del aumento de compacidad de las pizarras, deben producir una corriente generalmente ascensional. Mientras que las arenas aun no están cementadas existen mejores canales entre las masas lenticulares y es más fácil un continuo movimiento, así como también al producirse pliegues tectónicos se exprimen en parte los hidrocarburos contenidos en las pizarras, dando lugar a otros movimientos de los flúidos, hasta que continuando el proceso de la cementación llegan a cerrarse los canales de comunicación entre los varios depósitos.

Estos depósitos son zonas porosas cuya forma es debida a una sedimentación en masas de forma frecuentemente lenticular o a una cementación irregular de las areniscas (ved figuras 3.ª y 4.ª). El aumento de carga de los sedimentos sobre las arenas produce gases y las fracciones más ligeras de los petróleos que juntamente se destilan de los residuos orgánicos contenidos en las pizarras productoras; los gases producen una presión en las arenas que facilita la acumulación por densidades al mismo tiempo que los poros se hacen más estrechos, y el movimiento por esta causa resulta más difícil. Al fin, cuando los canales de comunicación, avanzada la cementación, llegan a cerrarse, toda traslación lateral de flúido se hace imposible, y como consecuencia, al llegar a esta fase la acumulación, según los anticlinales, ya no es tan perfecta como en los distritos más modernos.

Biblioteca Nacional de España

En los últimos períodos de alteración de los campos petrolíferos antiguos las pizarras son todavía algo compresibles, destilando aún aceite, minerales ligeros y gases, que son impulsados a las rocas-depósitos, siguiendo las sendas de mínima resistencia, siendo probable que también las diferencias de atracción capilar influyan notablemente en el trabajo de acumulación de los aceites ligeros hacia los depósitos subterráneos, mientras que los gases aun más ligeros y movibles parece que al concentrarse sólo obedece a su menor atracción gravitatoria.

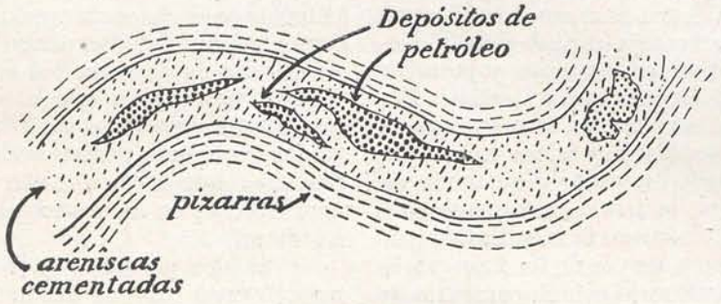


Figura 3.ª

Depósitos porosos producidos por cementación irregular de las areniscas.

ALGUNAS CONCLUSIONES PRACTICAS

De las hipótesis que parecen más admisibles sobre origen de la mayoría de las cuencas petrolíferas se deducen reglas que, aun siendo discutibles y admitiendo muchas excepciones, pueden guiar en las nvestigaciones.

Se comporta hasta cierto punto el petróleo como agua a presión con tendencia constante a elevarse, aprovechando todos los orificios y produciendo a veces surtidores violentos que agotan los depósitos; a diferencia de las capas acuíferas, el petróleo de una capa no se renueva, a menos de entrar en nueva relación con depósitos subterráneos, de los cuales estaba antes separado. La palabra capa aplicada con frecuencia al petróleo debe ser entendida con restricciones, pues se trata más bien de zonas porosas o redes de fisuras que es preciso alcanzar; de modo que un pozo productivo puede estar yuxtapuesto a otros estériles, y aun en las zonas más ricas la proporción de taladros estériles es considerable.

Puede decirse que en general el punto de partida para investigaciones petrolíferas en un país no explorado es la presencia de pequeños manantiales o exudaciones de hidrocarburos en la superficie, y la mayoría de los sondeos cuyo éxito es problemático se fijan en vista de la existencia superficial del petróleo, gases, asfaltos, etcétera.

No hay duda de que representan señal valiosa, y a los enormes yacimientos del Golfo de Méjico corresponden importantes lagos superficiales de chapapote y betunes.

Sin embargo, la acumulación de petróleo en masas bastante abundantes para dar lugar a una explotación fructuosa depende no sólo de las condiciones primarias en que se produjeron los hidrocarburos y de la importancia de la acumulación original, sino también esencialmente del modo cómo se ha almacenado y conservado en los estratos durante inmenso espacio de tiempo. En tal sentido la presencia superficial de los hidrocarburos, consecuencia frecuente de la erosión o fracturación de las rocas-depósitos, o de los estratos que les sirven de cubierta protectora, más bien debe estimarse, respecto a las capas más próximas, como indicio desfavorable.

La constitución litológica del terreno que ha de atravesar un sondeo debe ser conocida por previos estudios estratigráficos, y es un factor muy importante; debe considerarse circunstancia contraria que el terreno esté formado sólo por pizarras y areniscas duras, mientras que la presencia de gruesos bancos de areniscas cubiertos por un techo de pizarra impermeable es muy favorable.

Antes hemos ya indicado las consideraciones teóricas que nos llevan a admitir frecuentes excepciones a la teoría de acumulación en los anticlinales, excepciones más importantes en los campos antiguos. Sin embargo, la mayoría de los sondeadores dan preferencia a las cúpulas y anticlinales huyendo de las thalwegs y sinclinales, teniendo en cuenta la marcada tendencia del petróleo a subir a lo largo de los estratos inclinados empujado por la presión hidráulica derivada de la gravedad.

También abona esta preferencia el ser necesaria una longitud mínima de talado para alcanzar en las cúpulas un nivel estratigráfico determinado que se presume ser el de la roca-depósito.

Caso particular es el de los «monoclinales sellados», en que a veces basta perforar una roca eruptiva impermeable para que surja el petróleo. Por ser menos frecuente prescindimos ahora de la acumulación sinclinal en las formaciones terrígenas secas.

Mucho se ha discutido sobre la ventaja o inconveniente que representa la fracturación de los terrenos; pero es indudable que admitiendo las hipótesis orgánicas, y sin tomar en cuenta la posibilidad de origen filoniano continuo, la fracturación, así como todo excesivo trastorno tectónico, son causas probables de agotamiento de los depósitos y deben ser consideradas como desfavorables en general.

Dada la tendencia del petróleo a elevarse, es lógico que cuanto más se profundicen los sondeos, más cerca de su origen, menos alterados y en general más abundantes se encontrarán los hidrocarburos procedentes de un nivel determinado; claro es que la teoría marca un límite a esta profundización y es no descender más allá de la roca origen. Teniendo en cuenta la fuerza ascensional que impulsa los petróleos y gases a manifestarse en la superficie, hasta ahora no han sido muchas las investigaciones emprendidas sobre regiones desprovistas de indicios externos; pero conviene tener en cuenta para decidirse a sondear regiones en que faltan indicios a más de las razones teóricas ya indicadas, el gran éxito obtenido en Kansas, Texas y otras varias regiones norteamericanas, al sondear un extenso manto cretáceo que cubre importantes acumulaciones de petróleo intercaladas en los estratos primarios.

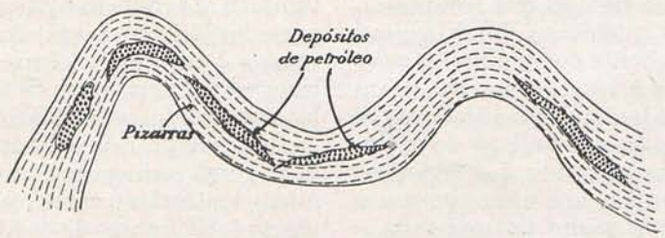


Figura 4.ª

Depósitos producidos por masas lenticulares de arenas intercaladas en las pizarras.

Creemos que con todo lo anteriormente expuesto hemos desarrollado el programa expresado al principio de este artículo, y dejamos para otros el ocuparnos de puntos concretos del problema del petróleo que tanto influye sobre la vida económica de las naciones.

Biblioteca Nacional de España

Traviesas de hormigón armado

Por J. GARCIA GARIN

Ingeniero de Caminos de la Compañía de ferrocarriles del Norte de España

El hormigón armado es aceptado ya en ferrocarriles, vencida la prevención primera, natural en todo material nuevo, para la construcción de puentes y viaductos en competencia con la fábrica y el acero; pero aun se va más allá y se trata de adoptarlo en órganos que, como la traviesa, son parte integrante de la vía, aprovechando su inalterabilidad bajo la acción de los agentes atmosféricos, en este caso interesantísima, pues asegura una larga duración de la traviesa con la consiguiente reducción en el costo de conservación de la vía, no sólo por el menor gasto de traviesas, sino también por la reducción de mano de obra.

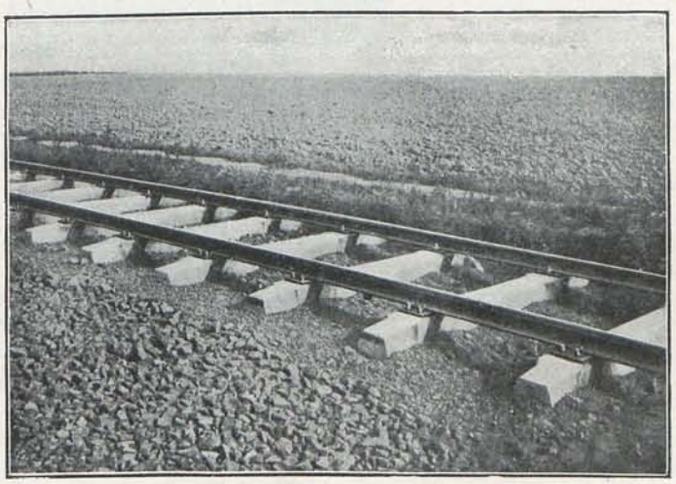


Figura 1.ª

Vía asentada con traviesas, de la Casa alemana Rudolf Wolle, de hormigón de amianto en el asiento del carril.

En este asunto es Italia la nación en que en mayor escala se han ensayado las traviesas de hormigón armado, en los ferrocarriles del Estado italiano, en los que hay colocados varios cientos de miles de estas traviesas, siendo el ingeniero A. Maciachini, de Milán, uno de los que más se han dedicado a este estudio, construyendo un tipo de traviesa que lleva su nombre.

Son también numerosos los ensayos y estudios en otros países, especialmente en Alemania y Estados Unidos de América, como lo prueban los trabajos publicados en el *Boletín del Congreso de ferrocarriles* y en revistas técnicas como *Engineering News-Record*.

En España también se ha estudiado y proyectado varios tipos de traviesas de hormigón armado, entre los que podemos citar el de la traviesa «Reyes», proyectada por el ingeniero D. Fernando Reyes, y de las cuales hay colocado un pequeño número en la Compañía del Norte para ensayo.

La disposición general de la traviesa no varía mucho de unos a otros tipos, siendo, en cambio, muy distintas la forma de sección y asiento y sujeción del carril.

La armadura o esqueleto metálico se forma en todas por barras redondas de acero, siendo de notar que en las primeras traviesas construídas estas barras eran en gran número y de pequeño diámetro, mientras que en las modernas se ha reducido su número y aumentado su diámetro.

El Sr. Reyes propone como economía la utilización para armadura de su traviesa de tubos hervidores viejos de locomotora; ventaja más teórica que real, puesto que el número de esos tubos desechados no es suficiente para cubrir el consumo de traviesas en una red de ferrocarriles; además, es siempre preferible el empleo de barras, que por su menor diámetro dejan más espacio para el hormigonado en una pieza como la traviesa, en que la cantidad de armadura es grande y el hormigonado siempre difícil, y se tiene mayor seguridad respecto a la sección resistente que no en piezas como los tubos viejos, ya oxidados y corroídos.

La forma de sección es muy distinta de unos a otros tipos. En la traviesa Maciachini ésta es un triángulo isósceles con la base hacia abajo; en la traviesa alemana de la Casa Rudolf Wolle (fig. 1.ª), una T invertida, y en la traviesa Reyes (fig. 2.ª) la sección es rectangular, pero de mayor altura y menor ancho en el centro que en los extremos de la traviesa.

Según los ensayos realizados, con cualquiera de estas tres secciones se tiene una traviesa que resiste en buenas condiciones el trabajo a que se halla sometida.

La dificultad en el empleo de traviesas de hormigón armado es la sujeción del carril a la traviesa y la necesidad de intercalar un cuerpo elástico entre ambos que evite el deterioro de la traviesa en el punto de asiento del carril y haga que la vía no resulte dura al paso de los trenes, lo que ocasiona mal movimiento y mayor deterioro en el material móvil.

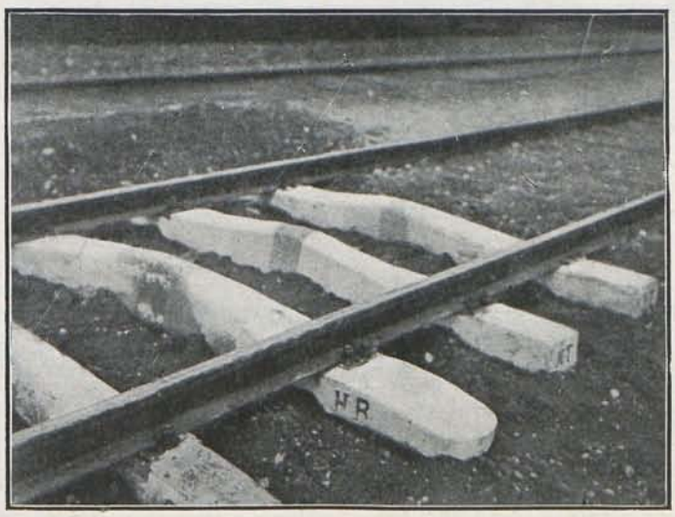


Figura 2.ª

Vía en ensayo en la red del Norte de España, asentada con traviesa Reyes.

En este punto, cada traviesa puede decirse que tiene una disposición especial. Una de ellas, adoptada en algunas traviesas americanas, es el empleo de tacos de madera, de formas distintas, que se alojan y sujetan en cajas adecuadas dejadas en el hormigón, y sobre el que se sujetan los

Biblioteca Nacional de España

carriles por medio de tirafondos, como en las traviesas de madera ordinariamente empleadas. Estos tacos, que tienen unos 30 centímetros de largo y la sección aproximada de una traviesa, sirven, a la par que para la sujeción del carril, como medio elástico.

En otras, como en la traviesa Maciachini, se reduce la parte de madera a unas clavijas alojadas en el hormigón, en cada una de las cuales se atornilla un tirafondo. No sirviendo en este caso la madera como medio elástico, es necesario intercalar entre la traviesa y el carril placas de fieltro especial.

El ingeniero jefe en Stuttgart, R. Bastian, en su artículo *Recents essais de Traverses en beton armé*, publicado en el *Boletín del Congreso de ferrocarriles*, aconseja, al establecer sus conclusiones, el empleo de placas de asiento metálicas, bajo las cuales se coloquen los fieltros o plantillas elásticas.

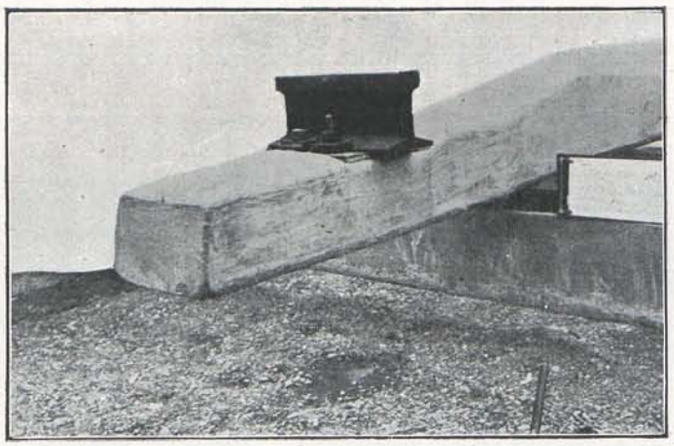


Figura 3.ª
Detalle de la sujeción del carril en la traviesa Reyes.

Las clavijas de madera, teniendo un diámetro poco superior al del tirafondo, presentan el inconveniente que, una vez hecho el taladro, queda un espesor de madera pequeño, el cual se destruye fácilmente. Con los tacos de mayor tamaño se evita este inconveniente; pero, en cambio, la necesidad de dejar cajas en el hormigón para alojarlos hace que se reduzca la sección de la traviesa en la zona en que sufre mayor trabajo.

Desde este punto de vista es ingeniosa la disposición de la traviesa Rudolf Wolle, en la que se trata de armonizar el no disminuir la sección de ésta con poder utilizar los mismos tirafondos que en la madera.

Consiste esta disposición en substituir el hormigón ordinario por hormigón de amianto en un trozo de 30 centímetros de longitud bajo cada carril, el cual puede taladrarse y atornillar en él los tirafondos.

Este tipo de traviesa fué sometida en el laboratorio de ensayo de Dresde a minuciosas experiencias, en las que los tirafondos atornillados en el amianto han resistido al arranque un esfuerzo de 4.250 kilogramos, mayor en una cuarta parte que en las traviesas de pino silvestre, y en el informe resumen asegura que se comportan como un todo homogéneo, sin separarse el hormigón del amianto, y dando éste una gran elasticidad y resistencia a las cargas dinámicas.

Sin embargo, traviesas de esta clase, asentadas como ensayo en los ferrocarriles de Dinamarca en el año 1913, dieron tan mal resultado, que al cabo de dos años de servicio los carriles se habían ido hundiendo en el hormigón de amianto, llegando en algunas a descansar directamente sobre la armadura de hierro.

Repetido el ensayo en 1917 con otras traviesas análogas, y a pesar del empleo de placas de asiento, no respondieron a las exigencias requeridas por el tráfico de una vía férrea.

El Sr. Reyes, en su traviesa (fig. 3.ª), substituye los tirafondos por tornillos pasantes que cruzan la traviesa por unos tubos colocados antes de hacer el hormigón, rellenándose el huelgo entre el tornillo y el tubo con amianto, lo que permite recambiar fácilmente un tornillo, caso de inutilizarse, y adaptar una misma traviesa a distintos sobreanchos en las curvas.

Otro sistema de sujeción del carril es el empleado en la traviesa «Vagneaux», consistiendo en dejar embebidas en el hormigón unas espirales de acero, que forman así la rosca en que se atornilla un tirafondo de tipo especial.

Los inconvenientes de esta unión saltan a la vista: en primer lugar, la necesidad de tirafondos especiales; en segundo, que no teniendo libertad de correr algunos centímetros, la colocación del tirafondos, una vez construída la traviesa, obliga a tener tipos especiales de éstas, en los que varíe la separación de las espirales en que se enroscan los tirafondos, no sólo para los distintos tipos de carril que siempre suelen existir en una red extensa, sino dentro de cada uno de ellos para recta y para curva, a causa de los sobreanchos; y tercero, que el aflojarse una de estas espirales, cosa que creo fácil, es causa de la inutilización de la traviesa.

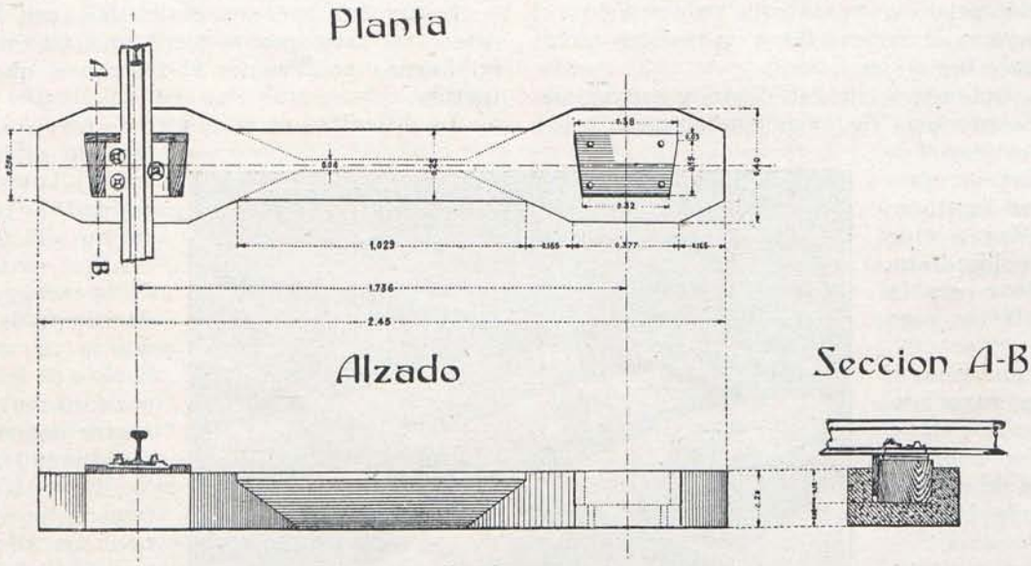


Figura 4.ª
Traviesa García Garín.

El que escribe ha tratado de estudiar un tipo (fig. 4.ª) que se ajuste a las condiciones de vía y cargas de los ferrocarriles españoles, decidiéndose, en lo que a la sujeción del carril se refiere, por el empleo de tacos de madera, que permiten utilizar los mismos

Biblioteca Nacional de España

tirafondos usuales, adaptar una traviesa en el acto de asentarla a cualquier tipo de carril y sobreancho, y es el medio elástico más eficaz, siendo al mismo tiempo recambiables los tacos.

La madera para estos tacos ha de ser muy dura, siendo preferible el quebracho colorado o alguna otra análoga.

La forma del taco es un prisma de base trapecial, lo que hace que, por medio de una sola cuña, quede oprimido contra el hormigón en los dos sentidos; cosa muy necesaria, puesto que de la fijeza del taco depende la del ancho de la vía; y no se han tomado disposiciones especiales para evitar que éste salga hacia arriba, por entender que la presión lateral será suficiente al objeto, toda vez que las cargas obran en sentido de introducir el taco.

La estructura y sección de la pieza se ha estudiado siguiendo el método del trabajo elástico y teniendo en cuenta las cargas que sobre ellas han de obrar, duplicándolas por establecerse rápidamente, para tener un mayor coeficiente de seguridad en las cargas de trabajo, ya que el duplicarlas correspondería al caso en que la velocidad con que se estableciesen fuese infinita, caso muy distante de la práctica.

No pretendemos con esto haber hallado un nuevo tipo de traviesa, aunque sí haber estudiado una estructura adaptada a las cargas de los ferrocarriles españoles, con arreglo a los principios de la mecánica aplicada, prescindiendo de fórmulas empíricas, teniendo en cuenta todas las cargas interiores de compresión, tensión y desgarramiento a que el hormigón y la armadura resultan sometidos, faltando solamente que la práctica rectifique o ratifique los resultados obtenidos por la teoría.

En América se ensayan no sólo las traviesas de hormigón armado, sino que se ha llegado a ensayar la substitución total del asiento sobre balasto por asiento sobre una plataforma o losa de hormigón armado.

Por este sistema se han asentado 600 metros de doble vía en el *Northern Pacific Railroad*.

Las losas tienen 2,50 metros de anchas, de 0,40 a 0,60 metros de espesor y longitud variable de 5 a 10 metros, haciéndose la junta entre losas con mastic de asfalto, para que permita la dilatación.

Se han ensayado tres tipos de asiento del carril: dos de traviesas cortas bajo cada carril y otro sobre larguero, siendo este último el que mejor ha conservado la nivelación y alineación de la vía. Cualquiera de estos tipos proporciona una rodadura más suave que el asiento sobre balasto ordinario y economía en los gastos de conservación.

Si estos ensayos se hacen en América, donde tienen abundancia de maderas apropiadas, más interés tendría si se hiciesen en España, donde las maderas no reúnen tan buenas condiciones y son más escasas.

Carreteras modernas

Por M. G. SALAS, ayudante y sobrestante de O. P.

I.—Estudio económico.

Guiado por un gran deseo de encontrar soluciones al pavoroso problema de la reparación de nuestras carreteras, he recopilado cuanto a mi alcance se ha presentado relacionado con los *firmes de hormigón de cemento Portland*, y como principal fuente de investigación he acudido a los libros norteamericanos, que son los que mejor y más extensamente tratan estas cuestiones de los pavimentos modernos.

Hago un llamamiento a todos los ingenieros que se ven agobiados por la carga penosa del actual sistema de conservar y reparar carreteras de piedra machacada, «macadanes», para que desistan de proyectar, en los casos de compromiso, tales firmes, y se lancen a redactar proyectos a base de hormigón de cemento Portland, sin miedo al presupuesto, pues en la conservación y duración se hallará sobrada economía.

Ineficacia de los firmes de piedra, recebo y agua

Las carreteras con firmes de «macadam» son baratas de construir, pero carísimas de conservar y de poca duración; todo lo consumen los agentes atmosféricos. Añadamos hoy el tráfico de autos de turismo que por la velocidad descarnan y levantan todo el material pequeño y los camiones que estremecen las piedras, triturándose ellas mismas unas contra otras, y nos quedará la convicción de que por mucho dinero que se gastara en buenos gruesos de piedra y fuerte consolidación jamás se podrá tener un camino con superficie unida y limpia.

Se debe evitar que la simple gota de agua se filtre en la calzada: *impermeabilidad*. Que las piedras no sufran efectos de raspadura, sobre todo interna: *adherencia*, ni se rompan, *tenacidad*. Que la capa de rodadura no se descarne, *poder cementante*, y que no sean focos de infección los baches, roderas, paseos y cunetas, *salubridad*.

Todas estas condiciones no hay mas que una sola fábrica constructiva que las reúna con ventaja, el *hormigón*, porque es monolítico, rígido, impermeable, resistente y económico. El «macadam» no conviene mas que para el campo, en carreteras rurales y de poco tránsito.

Firmes de hormigón

Desde 1905 la idea de lo que deben ser las carreteras ha tenido un avance extraordinario, y en ello ha influído grandemente el desarrollo del automovilismo y ha sido menester implantar nuevos métodos de afirmados.

Los ingenieros de los Estados Unidos, buscando soluciones, se fijaron en las inmejorables cualidades del hormigón y extendieron su aplicación a los afirmados y pavimentos. Hoy en ese país tienen resuelto el problema técnico y económico de las carreteras, mientras que en Europa se ensaya ahora este sistema, después de haber probado los alquitranados y asfaltados.

Biblioteca Nacional de España

LO QUE GASTAMOS CADA AÑO EN CARRETERAS

Las siguientes cifras están tomadas de los presupuestos de 1922-23:

		Pesetas.
CONSERVACIÓN DE CARRETERAS		
Camineros	16.388.500	
Jornales y materiales por administración	19.400.000	
Subastas de acopios	23.000.000	
Para gastos urgentes	2.500.000	
		61.288.500
(Tenemos 54.880 kilómetros, de modo que el kilómetro anual resulta a unas 1.100 pesetas.)		
Construcción de nuevas carreteras		47.395.308
REPARACIONES		
Jornales y materiales por administración	3.000.000	
Subastas	35.000.000	
Firmes especiales	2.000.000	
		40.122.733
Suma		148.806.541

No se incluyen las indemnizaciones del personal inspector, que suman, entre conservación y reparación, más de dos millones de pesetas; ni tampoco las partidas de revisiones de precios, caminos vecinales y otras consignaciones, que importan bastantes millones, y entre las cuales está la pavimentación de Madrid.

En cifra redonda, podemos decir que gastamos *ciento cincuenta y cinco millones de pesetas.*

Un kilómetro de reparación de firme suele costar, por término medio, cerca de 20.000 pesetas.

¿PODRÍAMOS ECONOMIZAR ALGO?

Opiniones autorizadas cifran prudentemente en 2.000 kilómetros las carreteras o trozos malos en que se debe inmediatamente cambiar el sistema de firme actual; pero si pensamos en el porvenir, creo que pasan de 10.000 kilómetros los que se deben reformar, y me baso para fijar esta cifra en que las carreteras radiales de las capitales o pueblos importantes son las que consumen el presupuesto, porque son las más transitadas; y si hay 48 jefaturas, a un promedio de 100 kilómetros por capital resultan 4.800 kilómetros; esto por hoy, pues dentro de pocos años esa cifra podremos elevarla a los dichos 10.000 kilómetros, pues desaparecerán los vehículos de motor de sangre y se intensificará el transporte de mercancías en camiones.

Supongamos que en diez años queremos reconstruir esos 10.000 kilómetros, a 1.000 kilómetros por año, con firme de hormigón de 4,50 metros de ancho y 0,15 de espesor medio, con proporciones de agregantes 1-2-3. Asignando un precio de 40 pesetas al metro lineal, incluyendo la mano de obra, sale el kilómetro a 40.000 pesetas; y no debe parecer exiguo, porque si bien un metro cúbico de hormigón puede valer 80 pesetas, tenemos que tener en cuenta que la mano de obra para un metro cúbico no debe ser la misma que para la enorme cantidad de hormigón que se necesitará y en la forma que se trabajará; podrá economizarse mucho tiempo y dinero, y hasta aprovechar parte de la piedra del actual firme. De modo que los 10.000 kilómetros importarán 400 *millones de pesetas.*

Para recaudar esta cantidad acudiremos al presupuesto, y la consignación de reparaciones la destinaremos casi toda, unos 30 millones por año, a este fin, porque el dinero que actualmente se gasta es para un número corto de carreteras, de poco kilometraje, o sean las más importantes, que son las que precisamente incluiríamos en este plan.

De la partida de carreteras nuevas a construir tomaremos sólo 20 millones anuales, pues en nuestro país ya no debemos construir más carreteras y sí caminos vecinales.

Lo mismo que decimos anteriormente referente a la partida de reparaciones podemos repetirlo en cuanto a la de acopios para conservación; pero sólo destinaremos de ella tres millones. En resumen:

CRÉDITOS DISPONIBLES

Reparaciones: diez años a 30×10	300 millones.
Carreteras nuevas: 10×20	200 —
Subastas y acopios para conservación: 10×3.	30 —
Suman	530 millones.
Valor de la reconstrucción	400 —
Economía	130 millones.

Contemos ahora el ahorro por conservación. Ya hemos dicho que el kilómetro de «macadam» cuesta unas 1.000 pesetas kilómetro año; de modo que construyendo 1.000 kilómetros de firme de hormigón cada año, en los diez nos ahorraríamos la suma de los términos de esta progresión aritmética:

$$1.000 \times 1.000 + 2 \times 10^6 + 3 \times 10^6 \ldots\ldots + 10 \times 10^6 =$$

$$= 10^6(1 + 2 + 3 + \ldots\ldots + 10) = 10^6\left(\frac{1+10}{2}\right)10 = 55 \text{ millones.}$$

Y como la conservación del hormigón es un décimo más barata que la de «macadam», nos restarán 50 millones en redondo.

TOTAL DE ECONOMÍAS EN 10.000 KILÓMETROS

Por construcción	130 millones.
Por conservación	50 —
Ahorro en diez años	180 millones.

La verdadera economía del hormigón está en la conservación y duración, de diez a veinte años, e imagínese el lector si en vez de esos kilómetros que hemos puesto fueran, por ejemplo, la mitad de las carreteras de nuestro país.

En lo que no puede haber economía es con el sistema mixto de reconstrucción, o sea con los firmes *cementados u hormigonados* que han ensayado en Francia, y que aquí tienen muchos partidarios, por la economía que les parece representan.

Consisten en una capa inferior de piedra partida, interponiendo un mortero flúido de cemento Portland y encima otra capa de piedra y el todo cilindrado con muchas pasadas. Seguramente costará el kilómetro 30.000 pesetas y no durará más de dos o tres años.

COMPARACIÓN DEL COSTE DE LOS DIVERSOS FIRMES

En realidad no debemos extendernos sobre este punto, ya que bien sabido es que el adoquinado es el más caro de los pavimentos, siguiéndole el asfalto comprimido, el fundido y toda la diversidad de firmes a base de aglutinantes.

El hormigón es más barato que todos ellos, y más caro que los alquitranados y macadanes, pero dura mucho más; de modo que, a la larga, es más barato también.

Tengan en cuenta los partidarios de los asfaltos que los de nuestro país no sirven, y que los que se usan comercialmente son de poderosas Compañías extranjeras, que proceden de las costas de Venezuela, Méjico, Cuba; que todos o casi todos los beneficios irían a parar a manos extranjeras, en vez de recogerlos la industria nacional del cemento Portland.

En otros artículos me ocuparé de la parte técnica de la solución que propongo.

Biblioteca Nacional de España

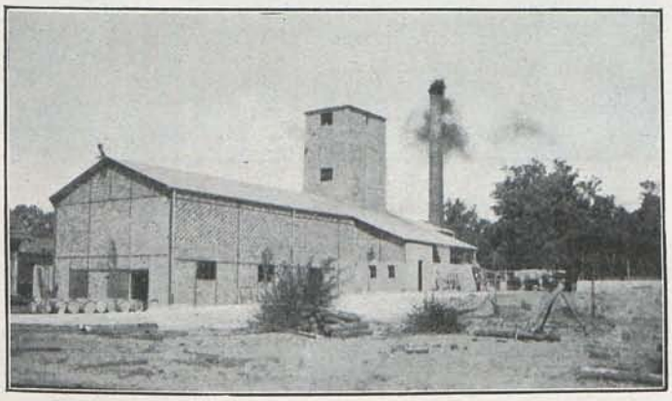
Situación y porvenir de la industria resinera en España y procedimientos más adecuados para desarrollarla

Por ANGEL CARRERA, Ingeniero de Montes

ESTADO ACTUAL

La industria resinera española no ha utilizado hasta ahora el auxilio de la química que le es tan necesario. Esto explica que exportemos en cantidades considerables aguarrás y colofonias, mientras importamos toda clase de derivados de estos que en España podrían producirse.

Las principales naciones productoras de resinas son, enumeradas según su importancia: Estados Unidos,



Fábrica de destilación de mieras al vacío, sistema Castets, de Rochefort (Francia).

Francia, España, Portugal, Grecia y la India inglesa. Además hay otros países con una producción muy inferior a la de los anteriores: Méjico, Rusia, Alemania, etc.

Aunque es muy difícil evaluar la producción anual resinera de estos diversos países, cabe estimarla con bastante aproximación en las siguientes cifras:

AÑO 1920

	AGUARRÁS — Kilos.	COLOFONIAS — Kilos.
Estados Unidos	77.300.000	325.500.000
Francia	25.000.000	100.000.000
España	6.000.000	21.000.000
Grecia	1.650.000	6.360.000
Portugal	1.800.000	6.300.000

Los Estados Unidos y Francia consumen el 50 por 100 de su producción, exportando el 50 por 100 restante, enviándolo principalmente a Inglaterra, Holanda, Italia, Alemania y Suiza. España consume los 2/5 del aguarrás que se produce y la mitad de su colofonia. Aparentemente, si se juzga por la proporción entre la producción y la exportación, que es casi igual para los tres países, España se encuentra en igualdad de condiciones que los Estados Unidos y Francia.

Pero hay que tener en cuenta que no es lo mismo producir 77.000 toneladas de aguarrás y exportar la mitad que producir 6.000 y exportar 3.000, o sea también la mitad.

Es cierto que ni en los Estados Unidos ni en Francia han alcanzado las industrias derivadas de las resinas el desarrollo que podían y pueden adquirir; pero así y todo, en este aspecto nuestra situación es algo inferior a la de dichas naciones.

Entre las industrias derivadas de las resinas figuran la del alcanfor sintético, celuloide, barnices, pinturas, lacas, aceites y jabones de resina, negro de humo, tintas de imprenta, etc.

El comercio exterior de barnices nos prueba el escaso desarrollo de esta industria, que podría alcanzar en España una gran amplitud.

BARNICES

AÑOS	IMPORTACIÓN TOTAL		EXPORTACIÓN	
	Kilos.	Pesetas.	Kilos.	Pesetas.
1913.....	667.825	1.463.171	1.705	4.263
1920.....	935.391	2.059.289	58.812	147.029

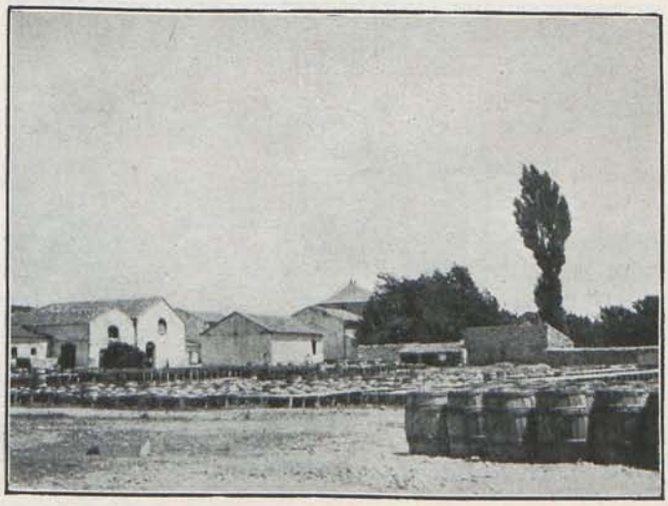
Si se tiene en cuenta que exportamos por año aguarrás y colofonias por un valor medio anual de ocho millones de pesetas, y que sólo en barnices tenemos necesidad de importar anualmente más de 900 toneladas, cuyo valor asciende a dos millones de pesetas, se comprende fácilmente que el desarrollo de las industrias derivadas libra a España de un enorme tributo al Extranjero, y los industriales del ramo encontrarán en esta obra un campo vasto y lucrativo donde actuar.

Esto que queda dicho de los barnices se puede aplicar a las demás industrias derivadas: alcanfor, tintas de imprenta, etc.

La especie forestal resinable en España es el pino pinaster o marítimo, siéndolo también, aunque en proporciones más reducidas, el pino de Alepo, el laricio y el silvestre; estos dos últimos en superficies muy reducidas.

El método de resinación que se emplea es el Hughes.

No hemos de entrar en consideraciones sobre las



Fábrica de resinas de Mazarete (Guadalajara), de la U. R. E.

Biblioteca Nacional de España

dimensiones de las caras y las de las entalladuras, dimensiones que debe poseer el árbol para ser resinado, turnos, claras, y, en suma, sobre el método de ordenación empleado.

Sólo hemos de señalar que en materia como ésta, en la que la experiencia es fundamental, no se ha logrado poseer datos experimentales que sirvan de base para obtener deducciones científicas, racionales y prácticas.

Si el Instituto de Experiencias técnicas forestales llega a ser realidad un día, y es bien sensible que no lo sea ya desde hace largo tiempo, tendrá, entre otras labores, la que queda anotada.

Al contrario de lo que sucede en Francia, en donde los montes de resinas están concentrados en una misma región, en España se encuentran diseminados por casi toda nuestra patria, como lo prueban los montes de resinas de León y Granada, de Burgos y de Valencia.

El número de fábricas españolas de resinas asciende a cincuenta y cinco o sesenta aproximadamente, siendo la tercera parte de destilación a fuego directo, y el resto, salvo dos de destilación al vacío, son mixtas o de destilación a vapor.

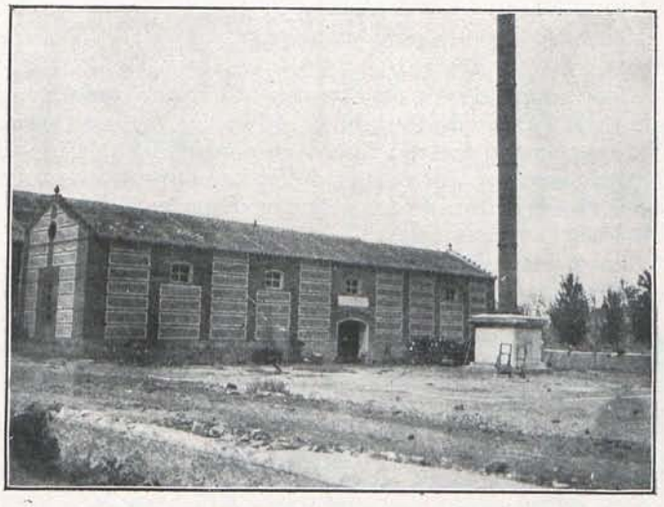
La manera como se opera en las fábricas españolas, en las cuales se hace la preparación de la miera en el calderón, no tiene razón de ser actualmente. El sistema que se sigue es calentar y poner flúida la materia en el calderón, por medio de la serie de tubos e inyectores de vapor que posee, evacuando después parte de su contenido en el trullan, recipiente regulador, de donde pasa al alambique para ser destilada.

La miera permanece en el calderón el tiempo indispensable para prepararla, lo cual se comprende fácilmente, para evitar pérdidas de aguarrás por evaporación y la oxidación de la colofonia por el contacto con las partes metálicas del calderón; pero procediendo así, no se logra una buena separación de la materia de todas sus impurezas. Para esto sería necesario que la decantación fuese completa, lo que exige bastante más tiempo del que se dedica a ello por las razones dichas.

Con los nuevos aparatos al vacío Castets se emplea un procedimiento en que, a la vez que la miera decanta todo el tiempo que sea preciso, se evitan los otros inconvenientes.

Se prepara la miera en un mezclador de cemento armado, bien cerrado, provisto de varias paletas metálicas, las estrictamente necesarias para agitar la masa. Una vez flúida, pasa a un autoclave, compuesto de uno o de dos filtros metálicos que retienen todas las impurezas de la miera. Del autoclave pasa, por medio de una bomba, a los depósitos de cemento armado herméticamente cerrados, en los cuales la materia puede permanecer diez y doce horas, descendiendo sólo cinco o seis grados la temperatura. Se logra así una decantación completa, sin que haya evaporación, por estar el recipiente de cemento armado cerrado herméticamente, ni oxidación, por no tener contacto con parte metálica alguna.

Fábrica de Nogarejas (León).—Tendedero de colofonias y depósito de aguarrás.



Fábrica de resinas de La Adrada (Avila), de la U. R. E.

La miera, preparada el día anterior por la tarde, pasa al siguiente a primera hora al alambique, donde se destila.

Las ventajas del nuevo aparato al vacío Castets son las siguientes: obtener una miera exenta totalmente de materias extrañas; supresión de toda pérdida de esencia y de colofonias por evaporación, arrastre, etc.; obtener un tanto por ciento de colofonias más elevado y de mejor clase; economía de mano de obra considerable; economía de combustible del 40 al 50 por 100 sobre los demás aparatos, y marcha de fabricación continua y regular.

En Francia funcionan cinco fábricas del nuevo tipo Castets, a saber: las de las cooperativas de Ares, Taller, La Teste y Rochefort y la de Biscarosse.

El Gobierno inglés instala en la India, en Lahore, para la campaña próxima, una fábrica de este género.

La Unión Resinera Española ha decidido la construcción de una nueva fábrica de destilación al vacío Castets, según los últimos perfeccionamientos realizados (merced a la iniciativa del Sr. Zabala), que habrá de instalarse en las Navas del Marqués.

El porvenir de la industria resinera española está en el posible aumento de su producción y en la creación y desarrollo de las industrias derivadas del aguarrás y de las colofonias, cubriendo nuestro déficit de producción de barnices, tintas de imprenta, celuloide, alcanfor sintético, etc., pasando a ser nación exportadora de estos mismos productos.

Cuando tanto se habla de nuestro vínculo espiritual y de raza con la América de habla española, un modo de afirmarlo y consolidarlo es mediante uniones económicas, comerciales, con dichos países, que respondan a la vez a una doble finalidad, espiritual y económica, tan fundamental la una como la otra. En este sentido, la industria española ha dejado pasar—no sé si con razón o sin ella—una oportunidad de extender su radio de acción hacia América. No se puede afirmar rotundamente que por el hecho de que los Estados Unidos constituyen la primera nación productora de resinas no

Biblioteca Nacional de España

puede haber industria resinera en alguna otra nación americana, ya que esto sería tanto como afirmar que la industria francesa debía de haber acabado con la industria española y ésta con la portuguesa, por ser la producción de Francia superior a la de España y ésta a la de Portugal.

El aumento de la producción de resinas se logrará, mediante una experimentación racional y metódica, por la explotación racional de los montes de resinas, que hoy dejan sin producir parte de los mismos; por un plan intenso de repoblaciones económicas y por la resinación de algunos montes susceptibles de resinarse.

La serie de industrias que pueden desarrollarse en España, a base de aguarrás y de colofonias principalmente, son las siguientes:

Síntesis industriales del borneol y del alcanfor, de la terpina y del terpinol.

Celuloide y sucedáneos, barnices, pinturas, lacas, peras, encáusticos, regeneración del caucho, resinatos, éteres resínicos, aceites de resina, jabones de resina, negro de humo, tintas de imprenta, etc.

Los procedimientos más adecuados para lograr este resultado son, a nuestro modo de ver, los siguientes:

Desarrollo del Instituto de Experiencias técnicoforestales. Experimentación forestal. Creación de un laboratorio de química aplicada a las resinas.

Implantación de nuevo método de fabricación al vacío Castets en las zonas de gran producción. Unión de los pequeños industriales de una misma comarca para concentrar toda la producción en una fábrica que sea mejor que las que disponen actualmente.

Creación y desarrollo de las industrias derivadas de las resinas por los fabricantes de resinas.

Unión de todos los industriales para la lucha contra el fraude y la especulación, dentro y fuera de España, así como para establecer las industrias derivadas.

Principio de Relatividad

Por B. CABRERA, Catedrático en la Universidad Central

Tuvo razón el ministro de Instrucción pública cuando en su discurso de la Academia felicitó a la Facultad de Ciencias por haber tenido la feliz iniciativa de invitar al sabio profesor A. Einstein para que expusiera en nuestro primer Centro docente sus ideas, que hoy constituyen la preocupación de todo el mundo culto.

La Universidad está obligada a sentir los latidos de la opinión y procurar satisfacer sus anhelos en el orden cultural y aun a excitarlos. Su obra de educación no debe limitarla a sus enseñanzas profesionales, pues con ello justificaría el desvío de sus antiguos alumnos que encontrarían inútil su atención hacia ella una vez adquirido el título que los habilita para una función social.

Tiene muy particular interés para esta labor la visita de los profesores extranjeros más eminentes, pues la exposición oral de la propia obra, aunque más superficial de lo que puede ser conocida por los libros y Memorias del mismo autor, comunica frecuentemente al pensamiento una vida que suple largas aclaraciones, siempre perjudiciales para su comprensión.

Y aun conviene agregar que estas visitas someten la obra de nuestros universitarios a la fiscalización directa del mundo científico, por lo cual son un estimulante eficacísimo para su actividad.

* * *

Las dos primeras conferencias del profesor Einstein versaron sobre el pensamiento y el método de la Física fundada en los principios de relatividad especial o restringida, y de relatividad general; la tercera fué una magistral exposición de los problemas que esta teoría ha planteado, trazando de un modo admirable el camino seguido por el pensamiento relativista a través de los cerebros del propio Einstein, Weyl, Eddington y de nuevo Einstein en su última producción aun no publicada.

No creo que sea el mejor modo de servir el interés del lector procurarle una reproducción fiel de lo dicho por el sabio académico de Berlín. Como era lógico, no ha sido una exposición de ideas y conceptos inéditos; pero algunos de ellos son de tal modo esenciales para comprender el pensamiento y el método de la nueva ciencia, que vale la pena de destacarlos bien, aunque sea con detrimento de los detalles de la teoría, que además pueden hallarse en cualquiera de las múltiples obras sobre Relatividad, muy especialmente en las de Einstein.

Relatividad especial.

La Física persigue el conocimiento de los sucesos que se producen en nuestra presencia, esto es, la ordenación de los mismos en un todo armónico, estableciendo las relaciones que los ligan formuladas en las llamadas leyes naturales. Esta ordenación se realiza en el espacio y en el tiempo, conceptos fundamentales que aquella ciencia admitió sin análisis adecuado, atribuyéndoles una dignidad superior en la esfera del conocimiento.

En cuanto al primero se limitó a construir una geometría que permite la localización de los sucesos mediante ciertos parámetros que los sitúan respecto de un sólido de referencia. Por ejemplo, los tres números x, y, z *(coordenadas)* que miden las distancias del lugar P en que se produce a tres planos fijos (XOY, YOZ y ZOX de la fig. 1.ª) perpendiculares entre sí.

La ordenación en el tiempo se ha realizado transportando la seriación unívoca de nuestras sensaciones a los sucesos. No es posible dudar respecto a cuál de dos sen-

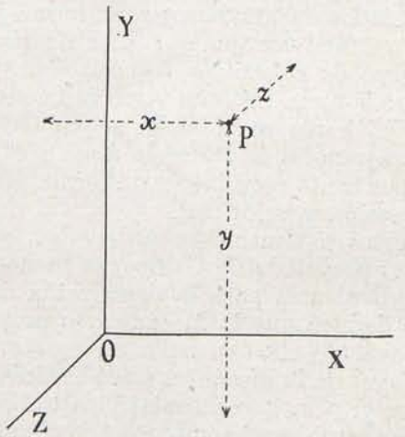


Figura 1.ª

Biblioteca Nacional de España

saciones se produce antes, o si ambas son simultáneas, y esta seguridad es la que atribuye la Física clásica a la realidad externa, en el sentido de que la fijación de las épocas en que se producen los diversos sucesos no dependen del observador que la realiza ni de su estado de movimiento. Por esto *el tiempo* tiene para ella un carácter absoluto.

Para concretarlo basta suponer en cada punto del espacio un reloj e idear un procedimiento que permita sincronizarlos, esto es, reglarlos de modo que marquen la misma hora simultáneamente. El problema no pare-

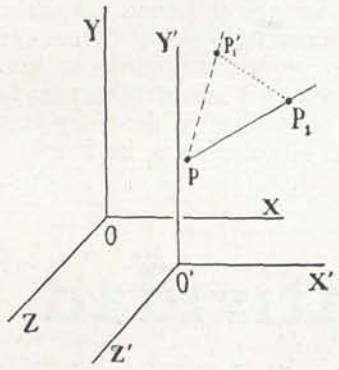


Figura 2.ª

ció preocupar a los físicos anteriores al presente siglo, que implícitamente lo dieron por resuelto.

Precisados de este modo los dos conceptos fundamentales es posible fijar cada suceso en el espacio y en el tiempo mediante los cuatro parámetros x, y, z y t. Pero para construir la Física es aún necesario relacionarlos, para cuyo fin se ha partido del siguiente principio o postulado de inercia que Galileo dedujo de la observación del movimiento: Un punto material que se mueve libremente describe una trayectoria rectilínea, de modo que en tiempos iguales recorre segmentos iguales. O también: cuando sobre un punto material no actúa ninguna fuerza, se mueve uniforme y rectilíneamente. Si describe una curva o posee una aceleración existe una fuerza aplicada al punto.

Naturalmente, la caracterización de dicho estado de movimiento supone que se ha elegido un sólido de referencia y los relojes que determinen el tiempo en cada punto. Pero este sólido de referencia no es único. Otro cualquiera dotado respecto del primero de un movimiento igualmente uniforme y rectilíneo es equivalente a él, en el sentido de que los puntos libres se hallan también dotados de movimiento uniforme y rectilíneo. En efecto, es fácil ver que si $(OXYZ)$ (fig. 2.ª) es el primer cuerpo de referencia, con relación al cual P se mueve sobre la recta PP, con velocidad constante, para el $(O'X'Y'Z')$ que se traslada según OO' uniformemente, la trayectoria de P será la recta PP'_1. El movimiento es por tanto rectilíneo y uniforme, siquiera cambien su dirección y velocidad.

Todos estos sistemas de coordenadas, en los cuales se cumple el postulado de Galileo, se llaman *inerciales*, y de su equivalencia para la descripción de los movimientos se deduce que la Mecánica es impotente para reconocer cuál de ellos se halla en reposo. O de otro modo: las leyes de la Mecánica son idénticas para todos ellos. Tal es el principio de relatividad clásico.

Las cosas cambian si acudimos a los fenómenos electromagnéticos en general, y en particular a los ópticos. Imaginemos que en un punto fijo respecto de un sistema de coordenadas K se produce un destello. La onda luminosa, referida a dicho sistema, es una esfera cuyo radio aumenta con la velocidad c de la luz: éste es un hecho experimental. Pero si referimos el mismo fenómeno a un sistema K_1 que se mueve rectilíneamente con velocidad constante, v, el aspecto de la onda para él previsto por la ciencia clásica es muy otro. La onda luminosa avanza en el sentido de v con la velocidad $c - v$, y en el opuesto con la $c + v$. Para cualquier otra dirección la velocidad tiene valores diferentes e intermedios. Es notorio que, según esta previsión, los sistemas inerciales dejan de ser equivalentes, y mediante el procedimiento indicado, u otro análogo, sería posible señalar entre ellos uno previlegiado, al cual sería necesario acudir para que las leyes generales del electromagnetismo permitan la descripción de los fenómenos naturales.

Un análisis atento de la noción del éter en la Física de los últimos años del pasado siglo muestra inmediatamente que no tiene otro contenido real que ser el sistema previlegiado a que aludíamos. Entonces el problema de averiguar nuestro movimiento con relación al éter tiene un sentido bien definido, y los intentos puestos en práctica para resolverlo han sido varios, fundándose en fenómenos diversos y utilizando disposiciones experimentales de sensibilidad más que suficiente para la finalidad perseguida. Uno de ellos es el célebre experimento de Michelson, varias veces repetido.

Todos han fracasado. O dicho de otro modo: los sistemas inerciales son también equivalentes para los fenómenos electromagnéticos, en contra de lo previsto por la ciencia clásica. Elevado este resultado a la categoría de postulado es el fundamento del *Principio especial o restringido de relatividad*, juntamente con el de constancia de la velocidad de la luz.

Aquel fracaso significa que en la construcción de la Física prerrelativista se deslizó algún error, pues ante una contradicción de la teoría y la experiencia es la primera quien ha de ceder. Volviendo a la descripción hecha más arriba del modo cómo se han formado los conceptos fundamentales de espacio y tiempo es fácil descubrir dónde se cometió el error. El tiempo, en cuanto se determina por los relojes, único que tiene interés para la ciencia, se ha construído admitiendo que es posible establecer la simultaneidad de las indicaciones de aquéllos con independencia del sistema inercial en que se hallen localizados; pero tal supuesto es evidentemente insostenible.

En la práctica la regulación de los relojes se efectúa siempre por señales ópticas (entendidas en el más amplio sentido), procedimiento que también teóricamente parece el más perfecto. Para razonar con mayor concreción supongamos dos relojes en A y B (fig. 3.ª). La simultaneidad puede definirse por la coincidencia de sus indicaciones vistas por un observador desde el punto medio, M, del segmento AB. Consideremos un segundo observador M' que coincide con M en el instante en que A y B marcan las señales que este último estima coincidentes, pero que se halla dotado de un movimiento uniforme en el sentido de la recta AB. Es notorio que M' negará el sincronismo de los dos relojes, puesto que avanza al encuentro de la onda que procede de B y escapa delante de la que se llega de A: el primero se le figurará adelantado respecto del segundo. Por tanto, si M' regula los relojes de su sistema, K', siguiendo el mismo método descrito para los de K claro es que su definición del tiempo no coincidirá con la de este último: sucesos que son simultáneos en K no lo serán en K', y recíprocamente.

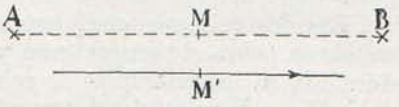


Figura 3.ª

Biblioteca Nacional de España

Pero nada permite dar la preferencia a K sobre K', o a K' sobre K, en virtud de la equivalencia de todos los sistemas inerciales establecida por la experiencia. Por tanto, existe un tiempo propio de cada sistema, que pertenece a él como las tres coordenadas espaciales, aunque su naturaleza sea completamente distinta. En tal sentido, y sólo en él, se puede decir que es una cuarta dimensión, y siempre que en adelante hablemos de un sistema de referencia, se habrá de entender comprendido el conjunto de los relojes propios.

Imaginemos ahora que se han establecido las leyes que rigen los fenómenos físicos utilizando un sistema de referencia, $K\ (x, y, z, t)$. Así, en nuestro planeta se han llegado a construir las ecuaciones fundamentales de Maxwell para el campo electromagnético, partiendo de experimentos en que se utiliza un sistema de coordenadas fijo en él y los relojes que le son propios, ecuaciones que aspiran a interpretar todos los fenómenos que se producen en el Universo. Es posible, y hasta probable, que en una región lejana, en otro cuerpo celeste de condiciones análogas a la Tierra, otros físicos hayan llegado al mismo grupo de leyes naturales con coordenadas y relojes que se mueven uniformemente respecto de los nuestros. De un modo general podemos imaginar otro sistema $K'\ (x', y', z', t')$ y en él establecidas las leyes de los fenómenos físicos.

Estas dos descripciones de la naturaleza, la de K y la de K', no pueden ser independientes, puesto que aquélla es única, sino que entre ellas debe existir una relación biunívoca, de modo que se ha de poder pasar de la una a la otra por un cierto grupo de ecuaciones de transformación. La investigación puede hacerse utilizando el principio especial de relatividad, en cuanto él afirma que toda ley natural debe poseer la misma forma para todos los sistemas inerciales. Por ejemplo: si se produce un destello en el punto P, la onda luminosa se propaga de modo que es siempre una esfera de centro en P y cuyo radio crece c centímetro por segundo de tiempo. La condición de que esta ley, u otra electromagnética cualquiera, sea válida para dos sistemas inerciales, K y K', conduce al grupo de ecuaciones de transformación que se llama de Lorentz, y que permite determinar los valores de x', y', z' y t' que corresponden a un conjunto dado a las x, y, z y t, y recíprocamente.

Sin duda este grupo de transformación es esencialmente distinto del empleado por la Física clásica, y por esto no es extraño que de él deriven consecuencias que choquen con el sentir corriente. Por ejemplo, la imposibilidad de conservar la noción del sólido rígido, puesto que la longitud de un cuerpo apreciada en el sistema respecto al cual se halla en movimiento es

$$\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

la longitud en el sistema en que se halle fijo. También la mayor lentitud, en la misma proporción

$$\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}},$$

con que marcha un reloj cuando la aprecia un observador respecto al cual se mueve.

Más interesante que analizar los resultados anteriores y las dificultades que se oponen a su aceptación es fijar el carácter de la teoría fundada en el principio de relatividad. Nótese que a él se llega guiados por los resultados de la observación y la experiencia, aunque sin duda al formularlo como postulado fundamental rebasamos el alcance de aquellos experimentos. El caso es perfectamente análogo al que se ofrece en la Termodinámica. También sus principios son una extrapolación de los experimentos que sugieren la imposibilidad del *perpetuum mobile*.

Y de igual manera que el valor de esta última ciencia se contrasta por la constante comprobación de las leyes relativas a sistemas materiales concretos, sin fijar la atención en la mayor o menor dificultad para concebir los procesos físicos supuestos en su deducción, también en la Teoría de la relatividad hay que acudir a la prueba experimental de las leyes, que son su corolario esencial. Y esta prueba se ha obtenido de manera brillante en los resultados precisos logrados en el estudio de la variación de la masa de los electrones con su velocidad, tanto directamente como indirectamente al interpretar la estructura de las rayas espectrales.

Obtenida la prueba experimental de los corolarios, la Teoría de la relatividad, como la Termodinámica, sólo puede ser juzgada desde el punto de vista de la teoría del conocimiento, y ante ella puede ofrecer el mérito inestimable de haber reducido el principio de la conservación de la masa de Lavoisier a un simple teorema, supuesto el de conservación de la energía.

Pero además la teoría de relatividad tiene un valor heurístico grande, permitiendo seleccionar las verdaderas leyes naturales de entre las muchas relaciones analíticas que es posible establecer entre las magnitudes físicas. Sólo tienen aquél carácter las expresiones que se conservan con la misma forma respecto de todos los sistemas inerciales.

Tal es el método característico de esta teoría. Su aplicación ha sido facilitada grandemente por Minkowski, considerando las tres coordenadas espaciales y el tiempo, medido en unidades convenientes, como las cuatro dimensiones de un todo al cual llama *Universo*. Este método es aquí lo que el cálculo vectorial en la Física prerrelativista. Es bien sabido que las grandes ventajas que éste ofrece proceden de que las ecuaciones no cambian de forma si se pasa de un sistema de ejes coordenados a otros, circunstancia que es la que también se logra respecto al cambio de los sistemas inerciales en el Universo de Minkowski.

Relatividad general.

El principio restringido de relatividad traslada el carácter privilegiado del sistema de referencia único de la Física clásica, a todo el conjunto de los sistemas, con relación a los cuales el principio de inercia es válido; esto es, aquellos en que el movimiento libre de un punto material P es rectilíneo y uniforme. Un sistema cualquiera de este grupo le llamaremos en adelante K. Para otro, K_1, cuyo movimiento, referido a K, es acelerado, la trayectoria de P es una curva; en general, y en todo caso, los espacios recorridos en tiempos iguales serán desiguales, ni más ni menos que si K_1 fuese un sistema inercial y en P actuara una fuerza.

Pero es el caso que en último análisis no existe otro criterio para denunciar la presencia de las fuerzas; de modo que nos encontramos ante un evidente círculo vicioso que prueba un defecto en la edificación de la Ciencia, tanto en la clásica como en la que deriva del principio especial de relatividad. No lleva esto a negar realidad a la noción de fuerza, pues para que sea permitido atribuir la totalidad de la aceleración de los cuerpos al movimiento del sistema de referencia es indispensable que sea la misma para todos ellos. El verdadero interés de la observación estriba en que prueba la imposibilidad de reconocer si existe alguna parte en las aceleraciones de los diversos puntos materiales referi-

Biblioteca Nacional de España

dos a un sistema K, que consideramos inercial, atribuible a una aceleración real del mismo. Con ello pierden los sistemas de esta clase su carácter privilegiado, pues parece necesario exigir que *las leyes naturales sean expresadas de modo que conserven su forma en cualquier sistema de referencia*. Tal es el principio general de relatividad.

La necesidad de este principio se justifica aún mejor por la existencia de una ley fundamental de la Física, conocida como hecho experimental desde la época de Newton, pero de la cual no se ha dado hasta ahora ninguna interpretación satisfactoria. Nos referimos a la identidad de las masas de inercia y pesante.

La primera es, por difinición, el coeficiente específico de la resistencia de un cuerpo a una variación de su velocidad, mientras la segunda determina la acción que el mismo sufre cuando se halla en un campo gravitatorio. No existe nada en estas definiciones que permita prever aquella identidad de valores, y, sin embargo, los últimos experimentos realizados rechazan toda posible diferencia entre ellas a menos de una unidad del séptimo orden decimal ($0{,}5 \times 10^{-8}$ según los últimos experimentos de Eötvos).

El mismo hecho puede formularse de otro modo que manifiesta claramente su íntima relación con el principio de relatividad: las acciones que se producen en un campo de gravitación pueden también interpretarse como acciones de inercia respecto de un sistema acelerado, y recíprocamente. Imaginemos un conjunto de puntos materiales cuyas distancias mutuas y a otros cuerpos sean bastante grandes para que las atracciones gravitatorias escapen a la percepción más refinada. Respecto a un sistema inercial K, los movimientos de aquellos puntos se rigen por las leyes de la Física del principio especial de relatividad. Pero si empleamos un sistema K_1, cuyo movimiento es uniformemente acelerado, los puntos materiales muestran fenómenos idénticos a los que produciría un campo gravitatorio de sentido opuesto a la aceleración de K_1. Imaginemos un cuerpo P (fig. 4.ª) colgado de un hilo flexible cuya extremidad se halle fija al sistema K_1. Por efecto de la inercia el hilo adquiere una tensión igual al producto de la masa de P por la aceleración de K_1. Si esta última no existiera, pero hubiese un campo de gravitación en sentido opuesto, la tensión del hilo sería igual al producto de la misma masa por la intensidad del campo. Eligiendo esta última numéricamente igual a la aceleración de antes los fenómenos serían absolutamente idénticos. Evidentemente, cualquier diferencia entre ambas masas haría desaparecer la equivalencia de las dos maneras precedentes de considerar producida la tensión del hilo. Por eso decíamos que existe una conexión esencial entre la ley experimental recordada y el principio general de relatividad, que da a este último toda la evidencia propia de aquélla.

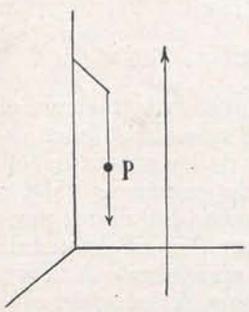


Figura 4.ª

De aquí se desprende una consecuencia del mayor interés. Podemos crear un campo de gravitación sin más que elegir un sistema de referencia dotado de un movimiento conveniente, y por este modo será factible determinar las influencias de estos campos, no sólo en el movimiento de los cuerpos, como ya se hace en la Mecánica de Newton, sino en cualquier otro orden de fenómenos, cosa no lograda ni por la Física clásica ni por la del principio especial o restringido de relatividad. Así tenemos aclarado el enigma de la gravitación, identificando su naturaleza con la de la inercia. Desgraciadamente la interpretación por este método del campo gravitatorio real ofrece dificultades grandes. Conviene ante todo advertir que la resolución de este problema significa el establecimiento de la ecuación, o grupo de ecuaciones, entre las magnitudes que caracterizan al campo (directa o indirectamente asequibles a la experimentación), ecuaciones que contienen la descripción completa de los fenómenos que en él se producen. Tales ecuaciones corresponden a la de Poisson

$$\Delta\varphi = \frac{\delta^2\varphi}{\delta x^2} + \frac{\delta^2\varphi}{\delta y^2} + \frac{\delta^2\varphi}{\delta z^2} = -\rho$$

en la Mecánica celeste clásica, donde φ es el potencial gravitatorio y ρ la densidad de las masas materiales.

La más fundamental de las dificultades aludidas estriba en que el método preconizado no es aplicable sino a campos de extensión muy pequeña, únicos para los cuales es posible neutralizar su efecto por un movimiento conveniente del sistema de referencia. Por ejemplo: la porción del espacio ocupada por uno de nuestros laboratorios, donde la intensidad de la gravedad es constante. En tales casos bastaría adoptar un sistema de referencia K, que cae libremente, para el cual todos los fenómenos se producirán según la Física del principio restringido. Pero en cuanto se sale de este dominio infinitesimal del Universo no existe posibilidad de aplicar esta ciencia, en atención a que pierden su sentido los conceptos fundamentales de espacio y tiempo de que ella parte. Nótese que en la Relatividad especial se conserva el espacio de la ciencia clásica con su carácter de receptáculo de la materia, que ésta misma no puede alterar; en particular las relaciones entre sus elementos geométricos son las obtenidas partiendo de los postulados de Euclides. Por otra parte, la definición del tiempo supone que los relojes distribuídos en el espacio se conservan idénticos entre sí y sólo es necesario sincronizarlos.

Las cosas ocurren muy de otro modo cuando existe un campo de gravitación. Tanto la naturaleza del espacio como los relojes se modifican al pasar de uno a otro punto. Para ponerlo en evidencia escojamos un caso sencillo, utilizando la equivalencia del campo con una aceleración del sistema de referencia. Consideremos un disco que gira uniformemente alrededor de un eje normal a él y que pasa por su centro. En todos los demás puntos existe una aceleración centrípeta cuyos efectos pueden identificarse con los de un campo gravitatorio *sui generis*, mientras al disco se le considera como un sistema inercial. Imaginemos que en este disco se realiza la medida de la longitud de una circunferencia concéntrica con el eje y la de uno de sus diámetros, para cuyo fin bastará que en un determinado instante se recubran ambas líneas con reglillas iguales a la unidad; el número de ellas sobre cada línea, n_c y n_d, da la respectiva longitud. Pero es notorio que el movimiento del disco, y por tanto el campo gravitatorio equivalente, determina el acortamiento de las reglillas situadas sobre la circunferencia, sin que altere las dispuestas en el diámetro, de modo que $\frac{n_c}{n_d} > \pi$, en contra de lo exigido por la Geometría de Euclides. Por otra parte, los relojes distribuídos en el disco tendrán diferente marcha en sus diversos puntos, puesto que su retardo crecerá con la velocidad lineal, desde el centro al borde. (Es de advertir que el observador que aprecia estos cambios, y al cual nos referimos implícitamente, ocupa el centro.)

(Continuará.)

Biblioteca Nacional de España

Riegos de Levante

Después de haber regado la huerta de Murcia, el río Segura va a perderse en el mar, a la altura del pueblo de Guardamar, que se halla emplazado en su desembocadura.

Para utilizar las aguas de este río, la Compañía de Riegos de Levante ha obtenido varias concesiones, que componen en total un caudal de 8.000 litros por segundo de tiempo, representativos de unos 240 millones de metros cúbicos anuales, que irán a fertilizar ahora una enorme extensión que comprende los términos de Elche, Crevillente, Albatera, Catral, San Fulgencio, Guardamar y Campo de Salinas. En junto, una superficie de unas 40.000 hectáreas.

Para el aprovechamiento de este importante caudal, la citada Compañía ha construído un gran canal de conducción, en el que se recogen las aguas del Segura, cerca de su desembocadura en Guardamar (fig. 1.ª), y de los azarbes inferiores de la huerta murciana. Este canal tiene una capacidad de 8.000 litros por segundo en una longitud de 21 kilómetros.

En su recorrido se han instalado, con objeto de ganar altura y permitir llevar el agua a los terrenos de regadío, cinco elevaciones (fig 2.ª), distribuídas en la forma siguiente:

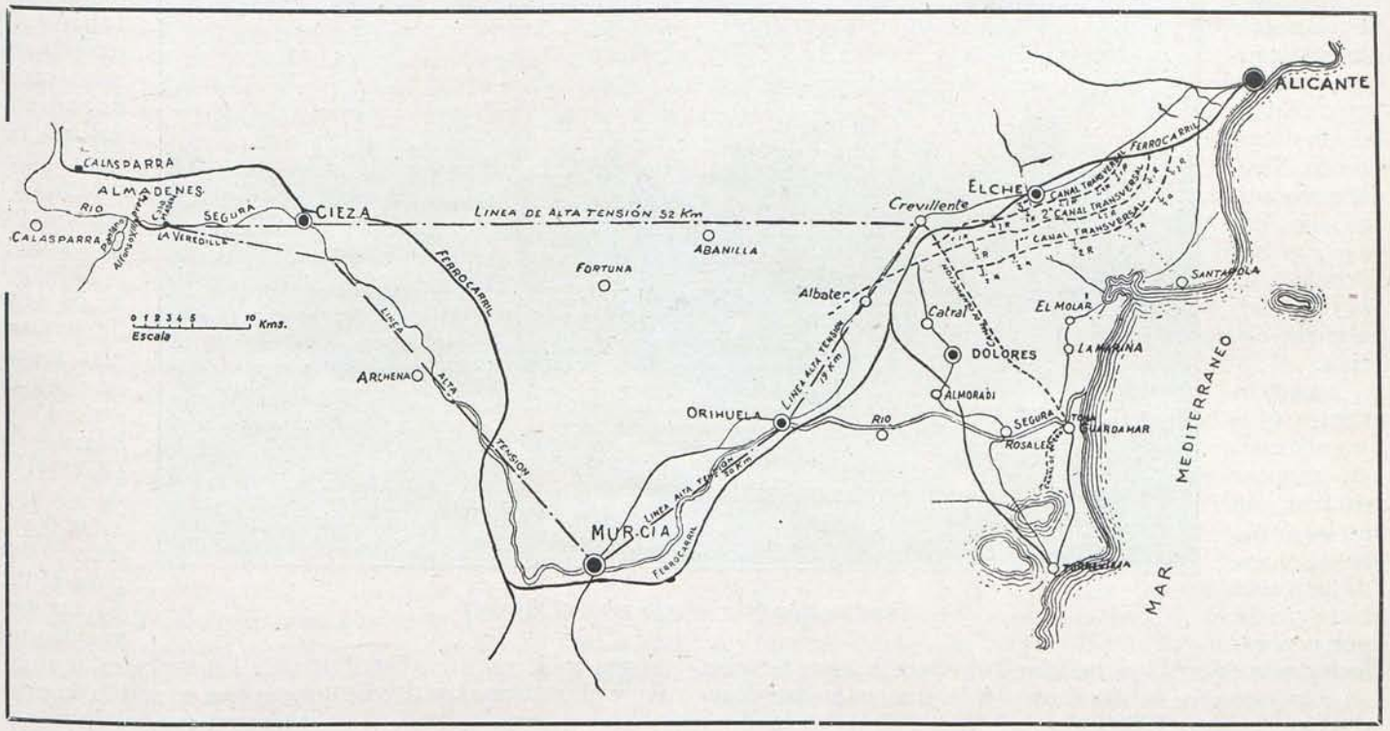


Figura 1.ª

Plano general de las obras de la Compañía de Riegos de Levante y salto de los Almadenes.

Distancia del punto de toma — *Metros.*	Altura de la elevación. — *Metros.*	Cantidad de agua elevada. — *L. por s.*	Observaciones.
5.145	6,48	7.500	»
16.200	6,48	7.500	»
18.150	25	6.500	Instalación subterránea.
19.500	25	4.500	
20.500	25	2.500	

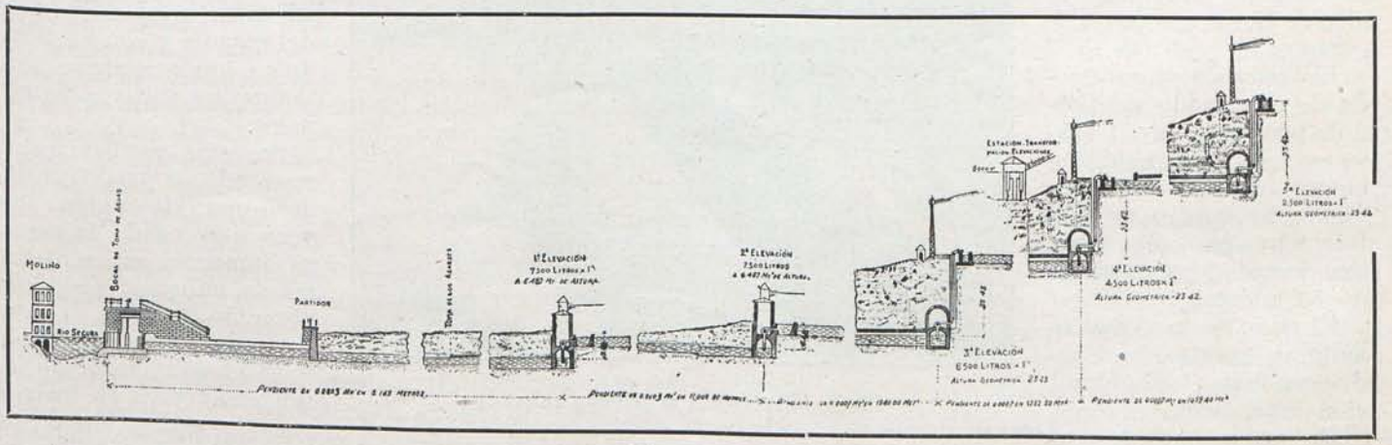


Figura 2.ª

Perfil esquemático de las elevaciones. Canal principal.

Biblioteca Nacional de España

Las dos primeras elevaciones, de 6,48 metros cada una, están constituídas por cuatro potentes grupos de maquinaria, con fuerza cada una para elevar 1.700 litros de agua por segundo.

Los motores eléctricos de estos grupos proceden de la Compañía Electromecánica, de París, y las bombas, de la Casa Sulzer, de Zurich.

Las restantes elevaciones, en número de tres, son subterráneas, y cada una está integrada por una galería, que constituye un canal de acceso, que termina en una estación subterránea, en la que están emplazados los grupos hidroeléctricos de la misma procedencia, que elevan el agua a 25 metros de altura.

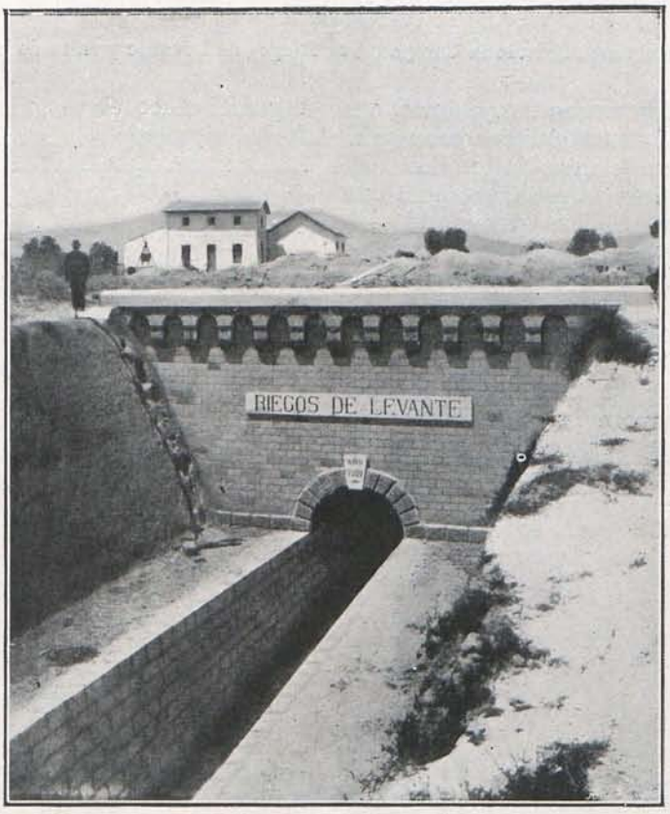
Construcción del viaducto sobre el Vinalapó.

El conjunto del trazado forma un perfil escalonado, en el que se logra elevar el agua hasta una altura total de 88 metros.

Cada estación subterránea da origen a un canal transversal, que, extendiéndose hacia Poniente y Levante, constituye la arteria principal de entronque con la red de distribución, que tiene la misión de llevar el agua a los campos.

La zona de riego queda de este modo subdividida por los canales transversales de distribución en tres grandes fajas de un ancho medio de tres kilómetros cada una y con una longitud aproximada de 30 kilómetros.

El riego se hace escalonado, de suerte que se reduce en lo posible la elevación innecesaria del agua.



Boca de entrada a la primera galería.

En su conjunto, los canales transversales de distribución tienen 90 kilómetros de desarrollo. La potencia necesaria para elevar las aguas alcanza a 6.000 HP. Para lograr esa energía se constituyó una entidad hermana de la Compañía de Riegos de Levante, llamada «Sociedad Eléctrica de los Almadenes», que ha construído, y explota, un salto en la parte alta del río Segura, en el término municipal de Cieza.

Este salto de agua desarrolla una fuerza en el eje de sus turbinas de 12.500 HP., de los cuales se destinan 6.000 para el uso de las elevaciones de riegos y el resto se distribuye en las regiones murciana y alicantina. Las dos Empresas han invertido en estas obras un capital de más de 40 millones de pesetas, y las obras empezaron al principio del año 1920, y han sido terminadas en un plazo de tres años.

Como resultado de ellas, la Compañía de Riegos de Levante está en condiciones de dar, automáticamente, riego a una zona casi igual en superficie a la huerta de Murcia, con terrenos de óptima calidad ya preparados y en gran parte colonizados por una población de densidad considerable, muy conocedora del regadío y con un clima único, que permite en todo tiempo los cultivos de más valor.

En estas condiciones, el resultado no puede ser dudoso para la región, que verá aumentada la riqueza inmueble en centenares de millones; todo ello obtenido gracias al concurso de los que han dado todo el esfuerzo de su inteligencia y de su trabajo para la realización de un ideal que tanto ha de influir en los desarrollos futuros de la hermosa región levantina.

Biblioteca Nacional de España

Sistemas de salario

El precio de la mano de obra es uno de los elementos esenciales en la determinación del precio de coste de un producto cualquiera. Su influencia no se reduce a la parte directa, o sea a la suma de los salarios que se ha pagado a todos los obreros que en la fabricación de ese producto han intervenido, sino que se extiende de muy diversas maneras; por ejemplo: si un obrero, por falta de habilidad o de voluntad, tarda demasiado en una operación, no es únicamente su salario durante el tiempo en exceso lo que se pierde, sino también los gastos de movimiento, conservación y amortización de las máquinas y herramientas que ha empleado, siendo esta parte con frecuencia muy superior a la de salario. Además, como los gastos generales de una industria varían muy poco con la cantidad de producción, nos conviene que ésta sea la mayor posible dentro de la capacidad establecida, pues repartiéndose los gastos generales en mayor número de unidades producidas, el precio de coste de cada una de éstas se reducirá. Supongamos que una fábrica produce diariamente 100 piezas iguales y gasta:

Materiales	4.000	pesetas.
Mano de obra	4.000	—
Gastos generales	6.000	—
TOTAL	14.000	pesetas.

El precio de coste de cada pieza será 140 pesetas. Si doblando los salarios conseguimos aumentar la producción en un 60 por 100, conservando los mismos gastos generales, el nuevo presupuesto diario será:

Materiales	6.400	pesetas.
Mano de obra	8.000	—
Gastos generales	6.000	—
TOTAL	20.400	pesetas.

Y como se producen 160 piezas diarias, su nuevo precio unitario será 127,50 pesetas, o sea 12,50 pesetas menos que antes. Con este ejemplo queda bien demostrado que un aumento de coste de la mano de obra, si lleva consigo un aumento racional de la producción, puede conducir a una economía.

Ahora el problema es el siguiente:

¿Se puede conseguir ese aumento de producción aumentando únicamente el precio de la mano de obra y sin aumentar los gastos generales? La contestación es afirmativa, sin duda alguna, pues se puede aumentar enormemente la producción sin aumentar el número de obreros, sin aumentar el número de máquinas o herramientas ni su potencia, no haciendo falta mas que organización, un sistema de salario racional y buena fe por parte de patronos y obreros, sin la cual nunca se podrá hacer nada.

Para ver que esto es posible, basta pensar un poco sobre las actuales condiciones del trabajo, cuya característica es la pérdida de la individualidad del obrero. Esta pérdida se debe principalmente a la acumulación de obreros en las grandes industrias y a la división del trabajo, que hacen que en los productos de la industria sea imposible distinguir la parte que corresponde a cada uno de los que en ellos han intervenido; esto no quiere decir en modo alguno que seamos opuestos a esa acumulación y a esa división, pues además de creerlas útiles, por conducir a mayores rendimientos para una cantidad dada de trabajo humano, es nuestra opinión que permiten llegar a formas de trabajo muy aceptables.

La consecuencia de la pérdida de la individualidad del obrero es que éste no toma interés por el trabajo, ya que generalmente su cantidad y calidad pasan inadvertidas en lo que a él se refiere, limitándose a hacer lo necesario para no ser despedido. Además, no le queda mas esperanza que un aumento general de salario a todos sus compañeros, para conseguir lo cual se organiza en sindicatos, que sólo consideran el punto económico, desatendiendo otros de mucho más interés. Los obreros capaces no tienen estímulo alguno para desarrollar sus cualidades, y además están dominados por los vagos e incapaces, que les impiden trabajar, a fin de que no «estropeen el oficio», elevando el mínimo de cantidad y calidad de trabajo necesario para permanecer en sus puestos.

Si se consigue que el obrero recobre esta individualidad, haciendo que su trabajo se distinga del de los demás y se le concede una recompensa cuando lo merezca, su rendimiento aumenta de un modo considerable; y esto todavía se nota más cuando se le enseñan los mejores métodos de trabajo, que permiten economizar gran cantidad de tiempo. Para lograr todo ello se necesita librar una verdadera lucha con los obreros y con los patronos, pues siempre cada parte interesada sólo ve un aspecto de la cuestión y aporta una gran desconfianza.

Después de exponer nuestro criterio general, vamos a pasar al examen de los principales sistemas de salario, con sus ventajas e inconvenientes. Los diferentes sistemas de salario se pueden dividir en tres grupos:

I.—Sistemas primitivos: Jornal. Destajo.

II.—Sistemas intermedios: Halsey. Rowan.

III.—Sistemas de organización: Taylor. Taylor-Gantt. Emerson.

I.—Sistemas primitivos.

Jornal.—El pagar un trabajo por el número de días empleados en él, ha sido y debía ser lo primero que se le ocurriese al hombre, puesto que sus gastos dependen del tiempo y no de la cantidad de trabajo. Un obrero lo mismo necesita comer cuando trabaja que cuando no trabaja, y si hay alguna diferencia debida a un mayor esfuerzo físico, su valor es insignificante; y en cuanto a los demás gastos de casa, vestido, etc., son exactamente iguales en un caso que en otro. Si el tiempo tiene alguna realidad, es evidentemente en el estómago y en la cuenta del casero.

El sistema de jornal fué perfectamente utilizable durante muchos años, mientras que los talleres y obras eran pequeños, y el patrono era a su vez obrero y convivía con sus subordinados, estableciendo con ellos, además de relaciones económicas, relaciones afectivas, y conociendo perfectamente el mérito y valer de cada uno. Cuando estas condiciones fueron variando, el sistema fué perdiendo eficacia y originando una serie de conflictos que han demostrado su inadaptabilidad a las circunstancias actuales, a no ser que persistan las condiciones anteriores.

Biblioteca Nacional de España

El jornal es el sistema de salario que borra más completamente la personalidad del obrero, obligándole a sindicarse para conseguir mejoras económicas, con la anulación consiguiente del interés individual que pasa a ser colectivo; y si en muchas cuestiones el interés colectivo debe ser superior al del individuo, en la cuestión económica este criterio conduce a una suma de intereses individuales completamente opuestos al interés general.

Una manera de aminorar estos inconvenientes es emplear fichas individuales, en que se registra el trabajo ejecutado por cada obrero. Esto permite ascender a los más capaces y despedir a los inútiles, sin que haya lugar a huelgas y reclamaciones, pues para detener unas y otras basta con presentar las fichas. En muchas fábricas en que, siguiendo aplicando el sistema de jornal, se han utilizado estas fichas, se ha notado un aumento de producción y una disminución de conflictos. Al comenzar la aplicación del sistema, los obreros suelen mostrarse recelosos, y es necesaria alguna habilidad para conseguir su implantación, que acaba siendo beneficiosa para todos.

Se puede asegurar que el sistema de jornal sólo es

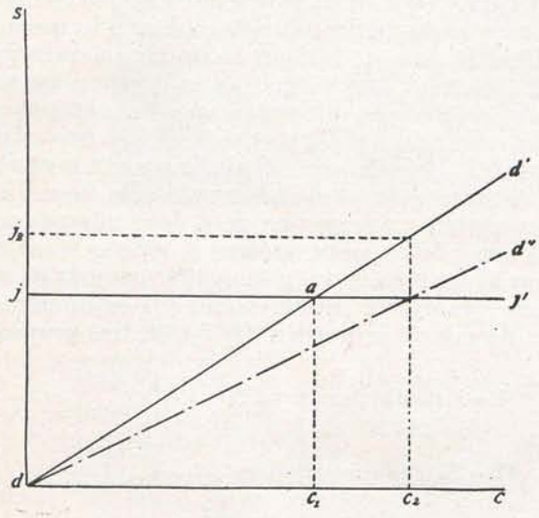


Figura 1.ª

aplicable en la actualidad, cuando la mano de obra es abundante y está mal organizada, necesitando utilizar capataces y contramaestres que constantemente vigilen y apresuren a los obreros, dando lugar a situaciones poco agradables y a una gran inseguridad en la marcha de la industria.

Destajo.—Para remediar los inconvenientes del trabajo a jornal surge el trabajo a destajo, en el que el salario es proporcional a la cantidad de trabajo realizado.

De este sistema puede decirse que es el peor de todos, y que sólo en muy contados casos puede conducir a buenos resultados.

Un obrero capaz y con buena voluntad puede, por causas ajenas a él, no llegar a realizar una cantidad de trabajo tal que le proporcione un salario suficiente para vivir. El trabajo de un obrero no depende únicamente de él, sino también de una serie de factores exteriores cuyos efectos debe sufrir el patrono, aunque tampoco los determine, por ser el que está en mejores condiciones. Una mejora del sistema consiste en asegurar al obrero un jornal mínimo; pero entonces el sistema pasa a ser uno de los que examinaremos más adelante.

Aun hay algo peor. El precio por unidad de trabajo se suele fijar determinando el número de unidades que ejecuta un obrero en una jornada y repartiendo entre ellas el jornal correspondiente, o sea que si ahora el obrero trabaja a la misma velocidad que cuando estaba a jornal, ganara exactamente lo mismo. Pero cuando el obrero sabe que trabajando más gana también más, su rendimiento aumenta en proporciones insospechadas, y llega a percibir salarios un 100 y hasta un 200 por 100 mayores que antes; el patrono que ve esto, y no sin cierta razón, empieza a sospechar que le han estado engañando mientras pagaba a jornal, y lo que hace es rebajar el precio unitario del trabajo a destajo y aumentar la cantidad mínima de trabajo que exige a los obreros a jornal, originándose las consiguientes protestas, huelgas y reclamaciones. Por consiguiente, la implantación del trabajo a destajo debe ir precedida de un estudio cuidadoso de los «tiempos» necesarios para las distintas operaciones que han de realizar los obreros.

Todo lo que llevamos dicho se ve mejor gráficamente en la figura 1.ª En ella hemos tomado dos ejes: uno, eje de las c, o cantidades de trabajo, y otro, eje de las s, o de los salarios.

La línea jj' nos representa la variación (nula en este caso) del salario con la cantidad de trabajo, cuando el obrero trabaja a jornal. Si el patrono quiere implantar el trabajo a destajo, determina la cantidad c_1 de éste que suele hacer un obrero en una jornada, y la recta $d\,d'$ representa la variación del salario a destajo con la cantidad de trabajo. El obrero, con el nuevo estímulo, llega a hacer c_2 y cobra j_2; el patrono, para hacer economías y con la idea, como ya vimos natural, de equivalencia de tiempo y salario, exige a los obreros que siguen a jornal un trabajo c_2, y el régimen para los que están a destajo pasa a ser dd'', «estropeándose el oficio».

Además, si el obrero hace menos que c_1, también está en peores condiciones que antes; y todo esto justifica el verdadero odio que los obreros sienten por el trabajo a destajo.

Estableciendo jornal mínimo, la ley de variación del salario sería jad'.

El salario no debe depender únicamente de la cantidad de trabajo, sino también de una serie de variables correspondientes a las diversas circunstancias que se presentan, y éstas, aunque de un modo imperfecto, son consideradas al establecer el tipo de jornal de cada oficio o grado.

II.—Sistemas intermedios.

Estos sistemas, si bien no llegan a constituir una solución definitiva, son muy útiles, especialmente como educativos del obrero, pudiéndose implantar rápidamente sin necesidad de la laboriosa preparación exigida por otros más perfectos. Aunque hay gran variedad de sistemas, nosotros sólo estudiaremos los dos más extendidos: Halsey y Rowan.

Sistema Halsey.—Es análogo al sistema de destajo con jornal mínimo. Halsey, para aumentar el rendimiento de la mano de obra, ofrece a los obreros una prima cuando realizan su trabajo en un tiempo inferior a un tiempo «patrón» determinado para cada operación.

Estos tiempos «patrones» Halsey los determina estudiando los tiempos de producción de los buenos obreros antes de implantar el nuevo sistema. Estos tiempos se reúnen, clasifican y conservan para su comparación con los tiempos de ejecución, que se anotan en fichas individuales.

Las primas las determina pagando una fracción del 30 al 50 por 100 del tiempo economizado, a razón de lo mismo que se pague por las demás horas de trabajo. El que sólo se pague una fracción del tiempo economizado se explica porque un trabajo intensivo aumenta los gastos de taller, aunque, en realidad, su origen está en que,

Biblioteca Nacional de España

aumentando menos el salario, el patrono no siente la necesidad de modificar el régimen, como ocurre en el trabajo a destajo. Además, el cobro de las primas es completamente libre, pudiendo rechazarlas los obreros. Al principio muchos lo hacen así; pero cuando, por su acumulación, se reúne una cantidad apreciable, todos las cobran.

La principal ventaja del sistema es que pone de manifiesto la buena fe del patrono, ofreciendo a los obreros un medio de mejora sin cambiar nada el régimen normal del oficio. Otra ventaja es la sencillez de la contabilidad, que permite al obrero la comprobación rápida de las primas que percibe.

En cambio, la falta de precisión en la determinación de los tiempos «patrones» y la ignorancia de lo que puede llegar a hacer un obrero en las nuevas condiciones puede llevar a unos salarios tan elevados que, como en el destajo, el patrono modifique el sistema y lo lleve también al descrédito.

Volviendo a la representación gráfica, en la figura 2.ª la línea jhh' nos representa el sistema Halsey comparado con el jornal (jj') y el destajo (dd'); c_1 es la cantidad de trabajo que corresponde al tiempo «patrón».

Sistema Rowan.—Este sistema, de origen inglés, se diferencia del Halsey en que, por la forma de determinar

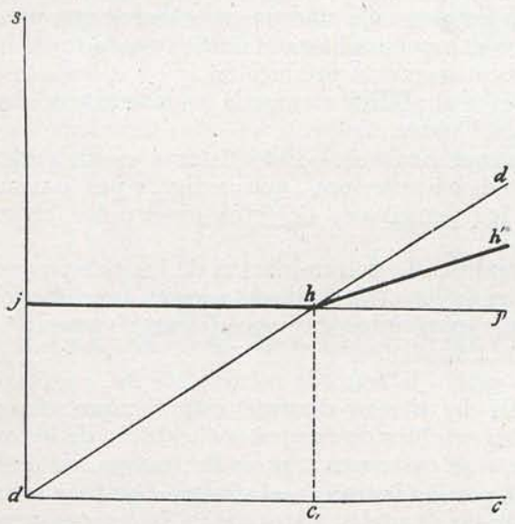


Figura 2.ª

las primas, un obrero nunca pueda aumentar su jornal en más de un 50 por 100. Para ello emplea la fórmula siguiente:

$$P = \frac{f - e}{f} e,$$

en la que P = prima en horas.
f = tiempo patrón.
e = tiempo empleado.

Como la cantidad de trabajo es inversamente proporcional al tiempo empleado en él, la ley de variación de la prima con la cantidad de trabajo, es:

$$P = \frac{f - \frac{K}{c}}{f} \frac{K}{c},$$

siendo $K = e\,c$. Esta ley de variación está representada por la línea $jpp'p''$ en la figura 3.ª Es asintótica a jj', y tiene un máximo para

$$c_2 = \frac{2K}{f},$$

que corresponde a

$$e = \frac{f}{2},$$

o sea a realizar un trabajo en la mitad del tiempo patrón.

El obrero no tiene ningún interés en pasar de c_2, cantidad de trabajo que le asegura la prima máxima. Esto es un defecto del sistema, al que se une el de aumentar

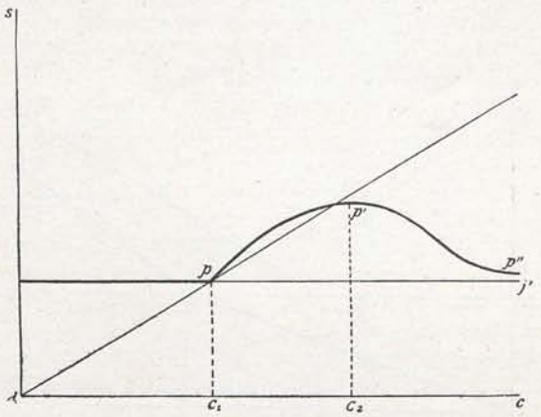


Figura 3.ª

más rápidamente la prima al principio, cuando los progresos son fáciles, que al final, cuando los progresos son difíciles.

Una forma de aminorar estos defectos es estudiar cuidadosamente los tiempos, de tal modo que f sea bastante elevada y que c_2 corresponda próximamente al máximo real posible. Con esta modificación, el sistema se ha extendido mucho en Francia, dando resultados aceptables.

III.—Sistemas de organización.

Estos sistemas son, en realidad, algo más que procedimientos para pago de salarios, pues llevan consigo una serie de ideas nuevas sobre organización de industrias, que en el fondo son lo esencial; tanto, que, una vez bien comprendidas y aplicadas, producen mejoras independientes de la forma de pago del salario.

Las bases comunes a todos estos sistemas son:

1.ª Un estudio detenido y meticuloso de la mejor forma de ejecutar cada trabajo y cuyos resultados son comunicados al obrero.

2.ª Conceder al obrero una recompensa cuando logra sobrepasar la producción «patrón», marcada a consecuencia del estudio anterior.

La realización completa de lo anterior, a primera vista muy sencilla, exige una organización compleja y extensa y una atención constante por parte de la dirección de la industria.

Para determinar la mejor forma de ejecución de cada trabajo hace falta descomponer éste en sus operaciones elementales, que en número muy reducido y combinándose de diferentes maneras dan lugar a la diversidad aparente que se presenta en la industria y en la que parece imposible llegar a un resultado concreto. Estas operaciones elementales, que por lo mismo que se repiten pueden ser conocidas, se deben realizar siguiendo los consejos de un especialista en la materia, el cual también debe marcar el tiempo «patrón» necesario. El especialista debe servir de instructor a los obreros, permaneciendo en el taller las semanas o los meses precisos para que cada cual aprenda lo necesario.

Cuando el obrero domina ya cada una de las operaciones elementales se le debe dar, con el trabajo a realizar, una ficha de instrucciones, en la que se indique el orden en que las debe de ejecutar, herramientas que ha

Biblioteca Nacional de España

de emplear, velocidad de la máquina y tiempo «patrón» concedido, anotándose a continuación el tiempo empleado y que ha de servir de base para la determinación del salario.

A fin de que el obrero pueda realizar las operaciones tal y como se le ordena, hace falta que no se pre-

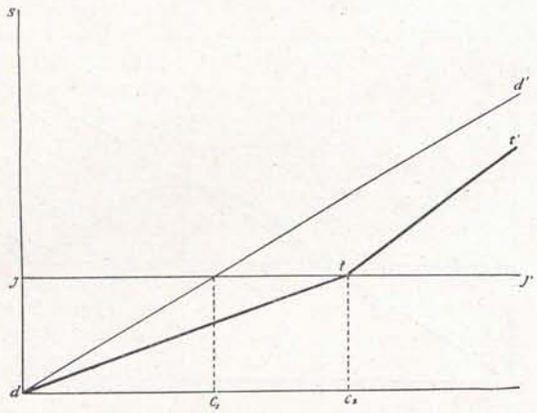


Figura 4.ª

senten obstáculos imprevistos, lo que exige una buena disposición de los elementos necesarios y que todo el mundo esté en su sitio, siendo inútil el intentar aplicar uno de estos sistemas en una obra o taller montados a la antigua, y en los que todo esté revuelto, no haya orden en el trabajo y cada uno deje las cosas a la iniciativa del subordinado, acabando un obrero cualquiera por determinar lo que correspondía fijar al director.

Los primeros efectos de la implantación de uno de estos sistemas son: una reorganización, que puede llegar a ser una renovación, de las partes desordenadas; un aumento enorme de trabajo de la dirección y un aumento de rendimiento de los obreros, aunque el salario siga siendo el mismo de antes. Esto se explica fácilmente, pues, aparte de las mejores condiciones de trabajo, el obrero recobra algo de su individualidad, y aunque no reciba la recompensa inmediata, sabe que lo que él hace es anotado y registrado, pudiendo ser base de una mejora futura. Además, la idea de tarea, que implícitamente va en la fijación de tiempos, influye también en el rendimiento humano, que es mínimo ante un trabajo indefinido, aumentando conforme éste se precisa; algunos casos se presentan de individuos reacios a trabajar siguiendo instrucciones concretas, y que nunca llegan a ser buenos obreros, si bien en otros órdenes de la vida pueden encontrar su puesto.

Los principales inconvenientes generales a todos estos sistemas son los grandes gastos de implantación y la lentitud de ésta, ambos agravados por el natural recelo del obrero, que en todos los actos del patrono ve una maniobra contra su situación. Los grandes gastos de implantación son consecuencia de la necesidad de acudir a especialistas y de la reorganización. La lentitud se debe a que para instruir a los obreros se necesita mucho tiempo, tanto más cuanto que éstos no se prestan en seguida a ello, y aunque al fin el ejemplo de los que primero ceden suele cundir, se produce un estado de nerviosidad e intranquilidad, sostenido principalmente por los vagos e incapaces, que se dan cuenta de que el nuevo salario no les va a mejorar, acabando generalmente por marcharse del taller.

La concesión de una recompensa al obrero, cuestión de menos importancia que lo que a primera vista parece, es sin embargo conveniente, y desde luego justa, contribuyendo a aumentar la autoridad moral del patrono.

En la forma de conceder esta recompensa es en lo que se diferencian, aparte de algún otro detalle, los distintos sistemas que exponemos a continuación.

Sistema Taylor.—Empieza determinando, por el estudio de que nos hemos ocupado anteriormente, la cantidad de trabajo que puede realizar un obrero en una jornada, y después paga a destajo, con un precio unitario pequeño a los que no han alcanzado esa cantidad, y otro grande a los que la sobrepasan.

Volviendo a la representación gráfica en la figura 4.ª, la línea dtt' nos representa el sistema Taylor comparado con el jornal jj' y el destajo dd'; c_2 es la cantidad de trabajo exigida por Taylor, después del estudio y enseñanza de los mejores métodos de trabajo.

Este sistema presenta agravado, aunque con menos frecuencia, uno de los inconvenientes del destajo, pues si el obrero hace menos de c_2, puede cobrar un salario que no le permita vivir. Cuando se presenta, se presenta agravado, pues la línea dt va por debajo de la dd'; pero se presenta menos veces, a consecuencia de la mejor organización.

Sistema Gantt.—Se diferencia del Taylor en que establece un jornal mínimo, viniendo representado en la figura 5.ª por la línea jgg'.

Además, Gantt preconiza la concesión de una prima al capataz por cada uno de sus obreros que pasa de c_2; prima que aumenta hasta el doble cuando todos los obreros sobrepasan esta producción.

El sistema Gantt es uno de los más extendidos en los Estados Unidos.

Sistema Emerson.—Este sistema es un perfeccionamiento de los anteriores, que corrige, o por lo menos aminora, los principales defectos observados en su aplicación.

Simplifica la determinación de los tiempos «patrón», corrigiendo los errores observados en los métodos generalmente empleados, en lugar de cambiar completamente estos métodos.

La prima la concede mensualmente, cuando la producción del obrero durante este tiempo sobrepasa el «patrón» establecido después del estudio de los tiempos. Con esto se evita una especie de trampa, de realización posible por el obrero con el sistema Gantt, y consistente en trabajar duro dos o tres días a la semana y no hacer nada el resto. Con el jornal de todos los días, más la prima de aquellos en que trabaja, puede un obrero obtener

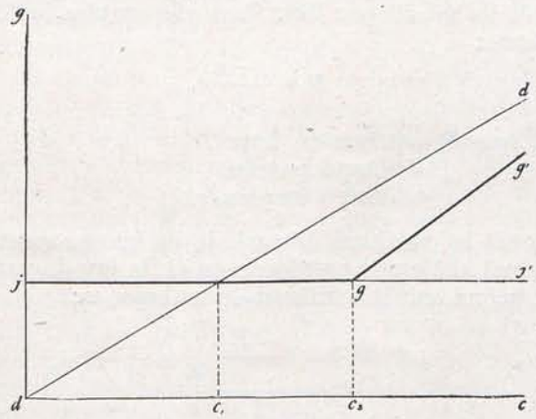


Figura 5.ª

una mejora grande sin aumentar realmente el rendimiento.

Además, la concesión de la prima empieza cuando el obrero alcanza el 60 por 100 de la producción «patrón», aumentando, según una ley parabólica, hasta dicha pro-

Biblioteca Nacional de España

ducción; a partir de la cual, sigue una ley rectilínea. En el cuadro siguiente se ve esto mejor.

RENDIMIENTO DEL OBRERO — Por 100.	PRIMA — Por 100.
70	0,22
75	1,31
80	3,27
85	6,17
90	9,91
95	14,53
100	20,00
105	25,00
110	30,00
115	35,00
120	40,00
130	45,00
140	50,00

En la figura 6.ª tenemos la representación de este sistema, siendo c_2 la producción patrón mensual.

Como siempre jj' representa el sistema de jornal y dd' el de destajo, jgg' sería el sistema Gantt.

La suavidad del paso del jornal a la prima estimula más a los obreros que el cambio brusco, pues éste desespera a los que, por una pequeña diferencia de cantidad de trabajo, cobran mucho menos que otros. Por último, nos ocuparemos de la

Participación en los beneficios.—La participación en los beneficios nunca puede constituir un sistema de salario, pues el obrero no ve directamente el resultado de su trabajo, que tampoco es decisivo siempre en la obtención de dichos beneficios, y además, cuando éstos son pequeños, cree que se le oculta la realidad; creencia cuyo origen está en la imposibilidad de ponerse al tanto de la

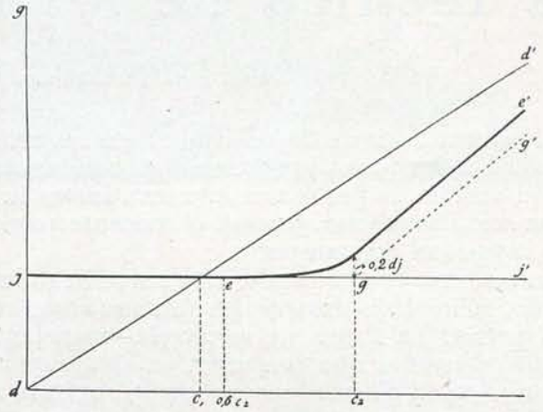


Figura 6.ª

complicada contabilidad que supone una industria de alguna importancia.

Sólo se consigue interesar de un modo general a todos los obreros en la marcha del negocio; pero la cantidad que se reparte, dedicada a primas en un sistema cualquiera de los estudiados, aumentaría el rendimiento en proporciones infinitamente mayores.

Unicamente puede ser aplicable en algunos casos excepcionales, pero no como sistema general.

La electricidad en la agricultura

Desde hace mucho tiempo y en todos los países vienen ocupándose de tan interesante asunto numerosos ingenieros y agricultores. Inglaterra trabaja constantemente en este sentido, y a continuación ofrecemos a nuestros lectores un extracto de la conferencia que dió Mr. R. Borlare Matthews en Mánchester el día 22 del pasado febrero.

Míster Matthews está realizando desde hace muchos años experimentos relacionados con la aplicación de la electricidad a la agricultura, y su opinión es que aun los pequeños agricultores pueden obtener grandes beneficios utilizando la energía eléctrica para la mayor parte de las labores y operaciones auxiliares (arado, siega, trilla, etc.). Pero donde cree que estos beneficios pueden ser mayores es en la modificación de los actuales procedimientos de henificación. El empezó sus trabajos sobre henificación artificial con objeto de mejorar ésta en los países de clima húmedo y lluvioso; pero los resultados que ha obtenido son tan extraordinarios que aconseja la adopción de su sistema para todos los casos.

El problema no era nuevo. En Alemania habían sido gastadas enormes sumas de dinero con el fin de resolverlo. En Suiza se habían realizado importantes investigaciones sobre el incendio espontáneo de almiares y heniles, investigaciones que fueron utilizadas por míster Matthews en sus trabajos. Pero en todas partes, Alemania, Suiza, Suecia y algunos otros países europeos, no se había conseguido obtener mas que hierba seca, sin valor nutritivo, más semejante a la paja que al heno.

El año pasado y en su granja del sur de Gales míster Matthews obtuvo por primera vez un heno de buena calidad, aplicando un nuevo método, sencillo, y que llegó a establecer después de una serie de experimentos completados con estudios bacteriológicos y químicos.

El almiar se construyó de la manera usual, pero con forraje verde y dejando unos canales o conductos por donde podía circular el aire que enviaban unos ventiladores. Una vez construído el almiar se hicieron funcionar estos ventiladores hasta que desapareció toda la humedad externa o superficial. Después de conseguido esto se pararon los ventiladores y se dejó reposar el almiar. Al cabo de cierto tiempo, y como era de esperar, comenzó a elevarse la temperatura de la capa inferior. Esta temperatura se determinó mediante unos termómetros colocados en unos tubos, y unos avisadores eléctricos automáticos, que actuaban unos timbres, avisaron cuando la temperatura llegó a un valor predeterminado. Entonces se volvieron a poner en marcha los ventiladores. Al cabo de un cierto tiempo (treinta a sesenta minutos) se pararon éstos. En las veinticuatro horas siguientes empezó a aumentar la temperatura de otra capa, con la que se repitió el proceso de ventilación, y así se siguió hasta alcanzar la capa superior del almiar. Entonces el forraje verde estaba convertido en heno, de excelente calidad, según dijeron todos los agricultores que presenciaron el experimento.

En Inglaterra aplican la electricidad a fines agrícolas en 200 granjas. En América son varios los millares de agricultores que tal hacen, y en Alemania, después de la guerra, han aumentado en cantidad considerable las peticiones, por parte de los agricultores, de suministro de energía eléctrica.

Biblioteca Nacional de España

La técnica de los ferrocarriles americanos

Por FERNANDO DEL PINO, Ingeniero de Caminos

El aumento incesante del tráfico en las redes ferroviarias de los países o regiones de gran industria conduce al estudio de problemas interesantísimos integrados en uno de carácter general: el aumento económico de la capacidad de transporte.

En mayor o menor escala, esta cuestión se ha presentado, sobre todo durante los últimos años, casi en todas partes. La forma de resolverla—manejando los diversos elementos que concurren en el transporte ferroviario—varía de unos casos a otros, según la intensidad con que ha surgido el conflicto, las circunstancias de lugar, las previsiones para el porvenir, las disponibilidades posibles, etc. Dónde se ha acudido a la electrificación de determinadas líneas o trozos; dónde se ha aumentado el número de vías en ciertas secciones; en unos sitios se amplían y mejoran las estaciones existentes; en otros se construyen algunas nuevas o se intercalan apartaderos. Lo más frecuente es combinar esos medios con el fin de conseguir un mayor número de circulaciones; pero existe otro factor, común a todas las soluciones adoptadas, que es el aumento de la carga de los trenes.

Figura 1.ª

En resumen, el problema se ha resuelto de la única manera posible: haciendo más trenes y de más tonelaje. Las dos partes de la solución tienen un límite determinado; en cuanto se alcanzan los de las dos, el conflicto resurge y hay que arbitrar nuevos remedios.

El hacer más trenes es posible hasta tanto se llegue al número máximo de circulaciones permitido por la línea; de ahí en adelante exige modificaciones en ésta, que pueden ser difíciles o carísimas de ejecutar. El aumentar el tonelaje de los trenes puede hacerse componiéndolos con mayor número de unidades o utilizando material móvil de más capacidad; ambos procedimientos, sobre todo el segundo, traen consigo—a más de nuevas necesidades en cuanto al empleo y tipos del material motor—modificaciones, que también pueden ser muy importantes, en las obras y material fijo de la vía.

El asunto es muy complejo y ha de resolverse habida cuenta de todos los elementos que en él intervienen. Su discusión no puede hacerse de un modo abstracto, y además las soluciones en casi todas partes adoptadas son mixtas, en el sentido de que implican aumento, progreso o mejora de varios o de todos esos factores que intervienen en su planteamiento.

Las necesidades de transporte se han hecho sentir siempre con mucha más fuerza por lo que al tráfico de mercancías se refiere, y dentro del mismo, con relación a los enormes tonelajes de mercancía homogénea con un sentido único de circulación, producidos especialmente por las grandes explotaciones agrícolas o mineras. Este carácter de unidad del tráfico es muy favorable no sólo por lo que hace estrictamente al transporte, sino en cuanto a la carga y descarga del material. Tal clase de tráfico—a la que se refiere todo lo que sigue—es la que ha conducido a verdaderas maravillas en la técnica ferroviaria, por la necesidad de conseguir el transporte de tonelajes inmensos con precios muy bajos por unidad transportada.

El peso total de un tren se descompone en dos partes: la carga útil y el peso muerto o tara de material. Al querer hacer trenes más pesados, claro es que se tiende a que el aumento sea todo lo posible en aquélla y sólo lo indispensable en el último; de ahí nacen los vagones de gran capacidad. El progreso realizado en ese sentido es muy grande, ya que desde la relación corriente entre carga y tara de 2, ó a lo sumo 2,2, se ha llegado hasta más de 3. Esto representa una mejor utilización del transporte, que produce, como es natural, una economía en el mismo.

La tendencia moderna es, pues, a componer los trenes con el número máximo de unidades que las condiciones de la explotación consientan y a que cada una de estas unidades tenga la mayor capacidad posible.

Una vez así formado el tren, falta el hacerlo circular con la seguridad debida. En general, las líneas que sirvan ese tráfico no serán de llanura, sino que tendrán rampas y pendientes, acaso de bastante importancia, o por lo menos declive en un sentido único, sin contrapendientes. Un caso muy frecuente es el de bajar minerales o carbones desde unas minas en terreno montañoso hasta el mar, para proceder a su embarque. Para hacer circular el tren, se presenta el problema de la tracción (esfuerzo para moverlo), y para que esa circulación se haga en condiciones de seguridad, el problema del frenado (esfuerzo para pararlo).

Estas dos cuestiones, resueltas de un modo satisfactorio en los trenes de peso corriente, requieren soluciones especiales tratándose de trenes de pesos extraordinarios. En cuanto a la tracción, es necesario llevar al máximo admisible el peso por eje y multiplicar el número de ejes acoplados, uniendo dos locomotoras eléctricas, si tal es la clase de tracción empleada, o acudiendo, en la de vapor, a los tipos de locomotoras articuladas. Respecto del frenado, se hace preciso equipar el material con un sistema especial de freno continuo. En los párrafos que siguen se expone sucintamente la manera como esas conclusiones se han llevado a la práctica en el Virginian Railway.

* * *

Biblioteca Nacional de España

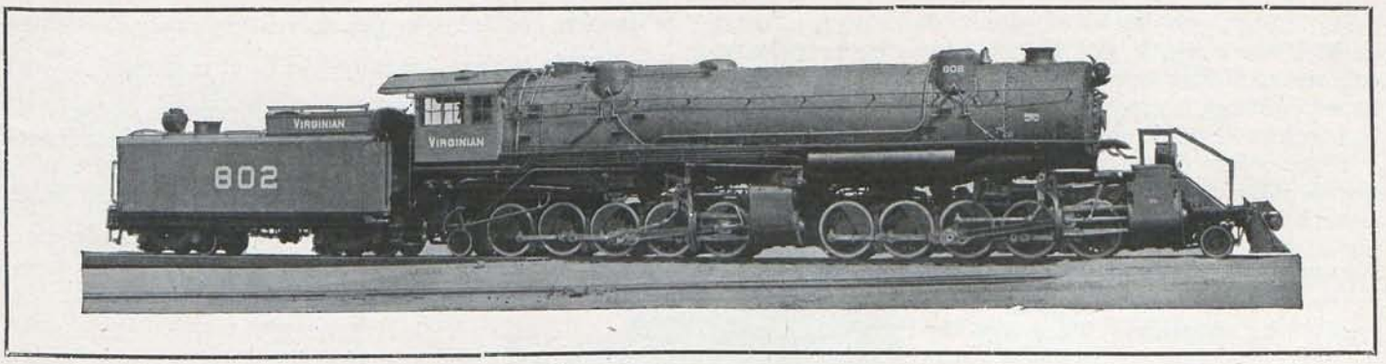


Figura 2.ª

Este es uno de los tres grandes ferrocarriles (con el Chesapeake & Ohio y el Norfolk & Western) por donde tiene salida la producción carbonífera de la extensa región minera que existe en los Estados de Virginia Oeste y Kentucky hasta diversos puntos de la costa atlántica en Hampton Roads.

El transporte de carbón alcanza a más de un 90 por 100 del total de su tráfico, y su rápido crecimiento en los últimos años ha sido tal, que la carga de los trenes, que ya en 1909 era de 5.400 toneladas, ha sido llevada hasta 11.000 toneladas (detrás del ténder) en servicio normal, porque en algunos ensayos se han hecho trenes de 14.600 toneladas, incluídos locomotora y ténder. A continuación se estudian por separado los tres elementos distinguidos más arriba: material móvil, tracción y frenado, empleados para conseguir tan enorme peso.

El tipo de vagón utilizado en la actualidad (1) es uno de bordes altos, enteramente metálico, montado sobre dos carretones de tres ejes (fig. 1.ª). Su bastidor, según la costumbre americana, es de largueros centrales, los cuales están constituídos por perfiles en U de 330 mm. de altura, reforzados en su parte inferior por cantoneras. Con objeto de aprovechar para capacidad útil todo el espacio posible, tanto los traveseros, incluso los de apoyo sobre los carretones, como los montantes de la caja, son interiores a ésta, que se halla formada por chapas de 6 mm. Las cuatro paredes llevan fuertes cantoneras en su borde superior, y en las laterales la chapa en esa parte dobla ligeramente hacia dentro, a fin de que no haga saliente el angular de refuerzo.

(1) Descrito en diferentes números del *Railway Age, Rev. Gén. des Ch. de fer Bull. de l'Assoc. Int. du Congrés des ch. de fer*, etc.

El fondo del vagón en la parte central está 0,34 m. más bajo que en los extremos, quedando allí también en el interior de la caja la viga tubular, compuesta por los dos largueros unidos superiormente por una tira de chapa. Los carretones, de varios tipos (Lamont, Lewis, etc.), están constituídos en general por piezas de acero moldeado.

La longitud total del vagón es 16,25 m., y las dimensiones interiores de la caja 15 m. de largo por 3,12 de ancho, por 2,58 y 2,24 de alto en el centro y los extremos respectivamente. La altura de los bordes de la caja sobre el carril es 3,35 m. Tiene una tara de 36 toneladas, y la capacidad de carga a que puede llegar, colmado de carbón, es de 109 toneladas. Alcanza, pues, cargado, un peso total de 145 toneladas, o sea más de 24 por eje y casi 9 por metro lineal.

Este tipo de vagón es el mayor del mundo (los del Norfolk y el Chesapeake son de 91 toneladas de carga) y no tiene puertas, trampillas, etc., por ser dispuesto para vaciarse por medio de un basculador en los cargaderos de embarque de Servalls Point.

Paralelamente al aumento de carga de sus trenes, el Virginian Railway se vió obligado a introducir nuevos tipos de material motor. Los trenes de 5.400 toneladas del año 1909 eran remolcados por locomotoras Mikado (1 — 4 — 1), capaces de un esfuerzo de tracción de 24 toneladas. Cuatro años más tarde fueron éstas substituídas por otras del mismo tipo, pero más potentes (27,5 toneladas de esfuerzo tractor). Algún tiempo después, y en un avance notable—coincidiendo con la instalación del nuevo sistema de freno en el material, que permitió aumentar el número de unidades por tren—, pone en servicio máquinas Mallet tipo «B» (1 — 4 + 4 — 1), de 245 toneladas de peso y 341 incluí-

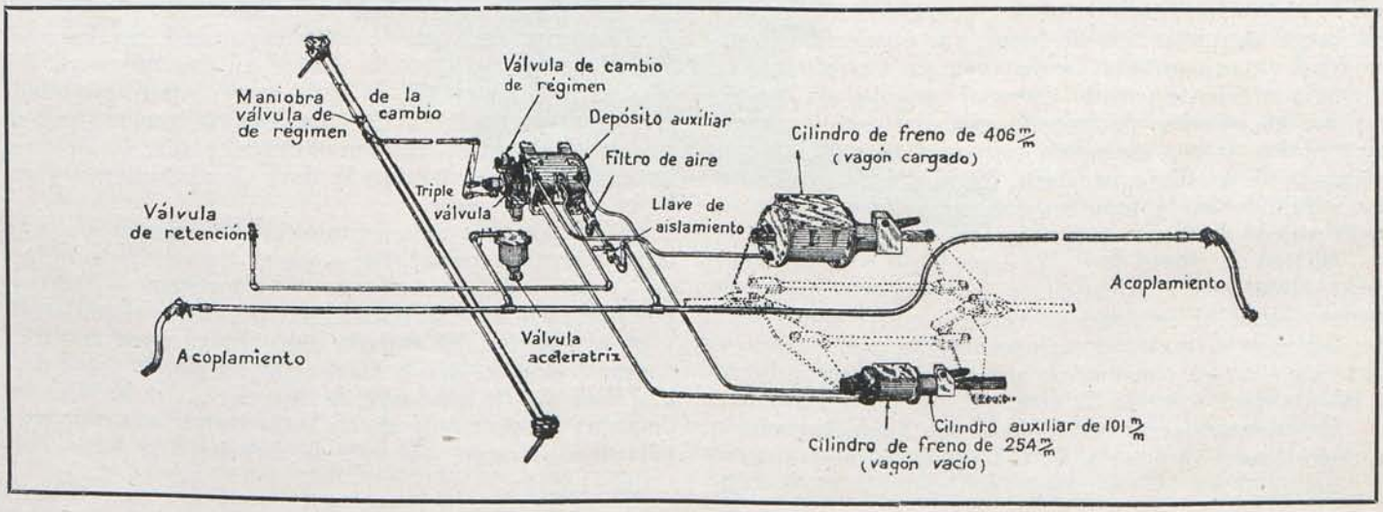


Figura 3.ª

Biblioteca Nacional de España

do el ténder, que dan en el gancho de éste un esfuerzo de 48,5 toneladas. Y, por último, llega a las actuales locomotoras Mallet tipo «E» (1 — 5 + 5 — 1), que hasta hace poco eran las mayores del mundo, y probablemente seguirán siéndolo durante bastante tiempo (fig. 2.ª).

Este coloso de la tracción por vapor (1), que, como queda indicado, tiene un bisel delantero, dos grupos de cinco ejes acoplados y otro eje portador detrás, pesa por sí solo 310 toneladas, y con su ténder, en servicio, 408, ocupando entre los dos una longitud de 32 m.

Se trata de una máquina de doble expansión y unos 15 kg. de timbre. Tiene más de 12 m² de parrilla (el hogar, de 4,60 m. de fondo, alcanza hasta sobre el tercer eje acoplado, empezando por atrás) y unos 1.000 de superficie de caldeo, conseguidos, aparte la caja de fuego, mediante 381 tubos de 57 mm. de diámetro con 7,60 m. de longitud entre placas, alojados en una caldera de 2,85 m. de diámetro. La enorme cantidad de vapor producido que estas cifras sugieren rinde su aprovechamiento en dos cilindros de *A P*, que tienen 0,76 m. de diámetro, y luego en otros dos de *B P* y 1,22 m., siendo de 0,81 m. la carrera común a los émbolos de las dos parejas.

El esfuerzo de tracción de que es capaz en marcha normal esta locomotora es 66,7 toneladas, y marchando en simple expansión (*A P* en los cuatro cilindros) puede llegar hasta 80 toneladas. El esfuerzo tractor normal permite remolcar un tren de 11.000 toneladas sobre la rampa de 0,002, a lo largo del New River (unos 55 km.), y que este mismo tren pueda ser conducido desde Pinceton a Roanoke (156 km.) con sólo añadir una locomotora de refuerzo en la rampa de los Alleghanies.

El ténder, cuyo peso en servicio es 98 toneladas, puede llevar 12 de carbón y 60 m³ de agua. El gran consumo de carbón por la locomotora—que para una marcha algo forzada llega pronto a ser de 500 kg. por metro cuadrado de parrilla y hora, lo que representa más de 6 toneladas en dicha unidad de tiempo—hace que para la carga del hogar se haya instalado un dispositivo mecánico.

El sistema de freno continuo adoptado por el Virginian Railway es, como casi en toda Norteamérica, el Westinghouse de aire comprimido. El antiguo material estaba provisto de un tipo de freno de este sistema, de empleo corriente, con un esfuerzo único de frenado para los vagones, fuesen éstos vacíos o cargados. Ya en 1914 se instaló sobre 1.000 vagones de 46 toneladas de carga un nuevo tipo de freno, que obedecía a la necesidad experimentada de disponer de un esfuerzo de frenado suficiente para el material cargado, sin que resultase un esfuerzo de frenado excesivo para los vagones vacíos, y que conseguía esto mediante la solución llamada de «doble capacidad». El resultado satisfactorio obtenido en la práctica determinó la adopción de este género de freno para el nuevo material.

El tipo de «freno de doble capacidad» o de dos regímenes llena, pues, la condición indicada más arriba de proporcionar el esfuerzo de retardo conveniente para los dos casos de material vacío o cargado, y ello, claro es, sin exigir mayor consumo de aire que el correspondiente a la tubería normal de 32 mm. generalmente instalada.

En cuanto a su eficacia, basta una ligera exposición numérica para apreciarla. En el freno de un solo esfuerzo la presión de frenado generalmente empleada del 80 por 100 de la tara—siendo ésta la cuarta parte $\frac{P}{4}$ del peso P del vagón cargado, como sucede en el material de gran capacidad—no proporciona la seguridad necesaria para circular en pendientes de hasta 0,020, pues aun admitiendo para coeficiente de rozamiento entre la zapata y la llanta $\frac{1}{5}$ da un esfuerzo de frenado de

$$\frac{1}{5} \cdot 0{,}80 \cdot \frac{P}{4} = 0{,}040 \cdot P,$$

valor que no es mas que el doble de la componente de la gravedad 0,020 P, y que puede bajar en muchas ocasiones por las causas que disminuyen el coeficiente $\frac{1}{5}$ considerado. Ese esfuerzo es, sin embargo, excesivo e incluso peligroso para el material vacío, con relación al peso del cual resulta de 0,160 $\frac{P}{4}$.

El freno de doble capacidad asegura un esfuerzo de retardo del 40 por 100 del peso total P del vagón cargado cuando el material se encuentra en este caso, y del 40 por 100, también de la tara $\frac{P}{4}$, cuando el material está vacío. Con eso se tiene, para una pendiente de 0,020 a favor de carga, un esfuerzo de frenado de

Figura 4.ª

$$\frac{1}{5} \cdot 0{,}40 \cdot P = 0{,}080 \cdot P,$$

que resulta ya de cuatro veces el esfuerzo acelerador de la pendiente y deja, por tanto, un buen margen de reserva como seguridad contra posibles contingencias que rebajen el rozamiento entre zapata y llanta.

Y cuando se trata de material vacío se consigue:

$$\frac{1}{5} \cdot 0{,}40 \cdot \frac{P}{4} = 0{,}080 \cdot \frac{P}{4};$$

esfuerzo que guarda con la tara del material la misma proporción satisfactoria antes obtenida para los vagones cargados. Se ve, pues, que el freno de dos regímenes, comparado con el sencillo, produce un esfuerzo doble para los vagones cargados y sólo realiza un esfuerzo mitad para el material vacío, pudiendo conseguirse así una circulación segura en todos los casos.

El equipo de freno de doble capacidad instalado sobre el nuevo material de 109 toneladas de carga del Virginian Railway (1), se halla representado esquemáticamente en la figura 3.ª La tubería general enlaza por medio de un injerto con el depósito auxiliar de aire, antes del cual se montan la llave de aislamiento y un filtro.

El depósito puede comunicar por medio de una triple válvula especial (fig. 4.ª) con dos cilindros de freno—y éste es el fundamento del nuevo tipo—, correspondientes a las dos situaciones posibles del material, y en el interior del émbolo del cilindro para material vacío va alojado otro pequeño cilindro auxiliar que realiza el efecto de ajustador de timonería. La instalación de freno propiamente dicha está completada por una válvula aceleratriz y la válvula de retención (la conoci-

(1) Se han publicado sus características en el *Scientific American, Génie Civil*, etc.

(1) Descrito en diversos números de la *Rev. Gén. des Che. de fer, Memorial de Ingenieros del Ejército*, etc.

Biblioteca Nacional de España

da *retaining valve* americana), que se monta al empezar las grandes pendientes.

Queda ahora la parte de mando para hacer trabajar cada uno de los cilindros de freno según los casos, y que está compuesta por una válvula de cambio de régimen (fig. 5.ª) adosada al depósito auxiliar, la cual, mediante un juego de palancas y varillas, puede maniobrarse desde ambos lados del vagón, haciendo girar unas manijas colocadas ante unas placas indicadoras (fig. 6.ª).

El funcionamiento del freno en caso de hallarse el vagón cargado—habiendo colocado previamente en la debida posición la manija que maniobra la válvula de cambio de régimen—tiene lugar en la forma siguiente: Producida por el maquinista una ligera depresión en la tubería general (la presión de servicio en ésta suele ser de unos 6 kg.), el aire que sale del depósito auxiliar pasa al pequeño cilindro de 101 mm., el cual obliga a las zapatas a aplicarse sobre las llantas. En cuanto se equilibran las presiones de este cilindro y del depósito, actúa la válvula antes dicha y entra en juego el cilindro de 254 mm., hasta que de nuevo equilibradas las presiones la válvula da entrada al aire en el cilindro de 406 mm., que es el que termina el frenado hasta su máxima intensidad.

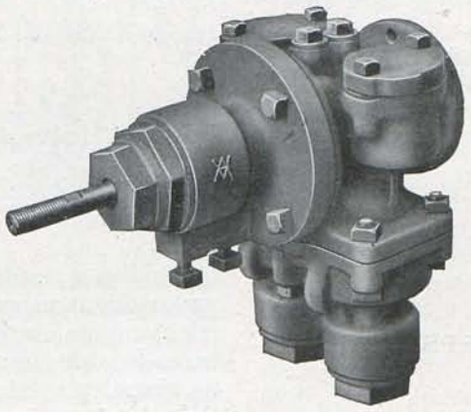


Figura 5.ª

Si el vagón estuviera vacío, el proceso del frenado sería el mismo, pero deteniéndose en la intervención del cilindro de 254 mm.

La maniobra de la válvula de cambio de régimen, desde la posición «vacío» a la de «cargado», ha de hacerse precisamente *a mano*, moviendo una de las manijas colocadas a los lados del vagón. Se tiene así la seguridad de que el freno no se pondrá en la disposición de «cargado» mas que de intento.

Una ingeniosa combinación de escapes y cremalleras montadas sobre las varillas de los émbolos reduce a un mínimo las carreras de éstos al ejercer su acción sucesiva sobre la timonería, que ya se hallaba inicialmente tensa por el cilindro auxiliar, con lo cual el consumo de aire es reducidísimo, sobre todo en relación con el gran esfuerzo de freno obtenido.

* * *

La exposición reunida de los datos anteriores, que puede resultar interesante para los que están apartados de estas cuestiones, da una idea de los métodos empleados en la explotación de los grandes ferrocarriles americanos, de la manera de evolucionar conjuntamente todos los elementos de ella, pues al paso de los anteriores han ido la vía, las señales, las comunicaciones, etc., y sobre todo de la aspiración constante de renovación y mejora que eso representa, tendencia ésta manifestada hoy, por lo que al Virginian Railway se refiere, por el estudio de la electrificación de alguno de sus trozos.

No es posible, por una porción de razones que a cualquiera se ocurren, adoptar en nuestro país, ni aun en Europa, todos los procedimientos americanos, lo mismo en materia de ferrocarriles que en las demás; pero en aquélla, que es la que ahora nos ocupa, es indudable que tenemos algunos ejemplos a seguir. Claro es que ello significaría modificaciones de importancia y, por lo tanto, de elevado coste; pero más clara aparece, sin embargo, la necesidad de acometerlas en día más o menos lejano, y hay que tener en cuenta que cuanto más tarde más difícil y cara será su ejecución.

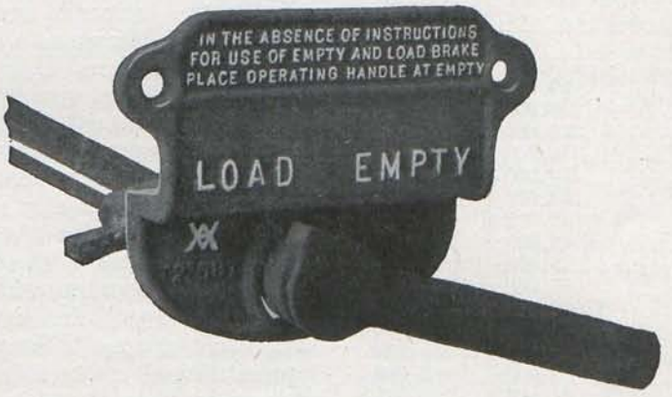


Figura 6.ª

Hay dos cosas, íntimamente ligadas entre sí por cierto, que es preciso modificar en los ferrocarriles españoles, si queremos que su explotación llegue a ser lo que debe, y que, pese a meritísimos esfuerzos, no puede ser hoy por hoy: los enganches y los frenos. El establecer el freno continuo en los trenes de mercancías es una necesidad reconocida actualmente en todas partes; y sin hablar de los Estados Unidos, y en general de toda América, donde, como se sabe, hace muchos años se emplea el Westinghouse, las principales naciones europeas se ocupan de resolver esa cuestión con todo el interés que la misma merece.

Alemania, por ejemplo, ya durante la guerra—y desentendiéndose de las anteriores convenciones internacionales—empezó a instalar en gran escala el freno de aire comprimido Kuntze-Knorr, de tipo y construcción nacional, tratando sin duda de crear una situación de hecho que la colocase en posición ventajosa para, una vez hecha la paz, introducir ese sistema en las demás naciones.

Francia, por su parte, ha realizado el pasado año una serie de pruebas oficiales detenidísimas para comparar el sistema Clayton-Hardy, de vacío, con los Westinghouse y Lipkowski, de aire comprimido. Después de un concienzudo examen de la cuestión, el Consejo Superior de Ferrocarriles—de acuerdo con la ponencia nombrada para el estudio del informe emitido por la Comisión oficial que realizó los ensayos, ponencia que a su vez acepta las conclusiones de dicha Comisión—se ha decidido (1) por la adopción del sistema Westinghouse, caracterizado por la triple válvula tipo «L» (de empleo corriente) y la válvula de retención *(retaining valve)* americana.

Es éste un tema de actualidad en todas partes. Y no es de este lugar el entrar en detalles de su interés desde los puntos de vista de seguridad y economía; pero en cuanto a este último aspecto conviene hacer constar que no sólo hay que comparar el coste del frenado de los trenes por uno y otro procedimiento, sino que a favor del freno continuo precisa poner también la mejora que permitiría en la organización de la explotación.

Por lo que hace al enganche, el ideal sería adoptar un tipo de aparato único, central, de choque y tracción, de enganche automático; pero aun sin llegar a eso, que exigiría el cambio de sistema del bastidor, puede mejo-

(1) *Génie Civil*

Biblioteca Nacional de España

rarse el actual, empezando por reforzar el gancho, que prácticamente impide hoy pasar de un esfuerzo de tracción de 15 toneladas, duplicar el enganche y suprimir las cadenas, tan molestas como inútiles.

Estas necesidades han de agudizarse cuando se lleve a cabo la electrificación de nuestras líneas, si no en tan gran escala como algunos, poseídos de verdadera fiebre electrificadora, pretenden, en aquellos de sus trozos que ofrecen todas las características propicias al buen éxito de tal sistema de tracción.

De desear es que se llegue pronto a la introducción de estas mejoras en el material de nuestros ferrocarriles, ya que el esfuerzo económico que ello representa se vería seguramente compensado con los beneficios que a la explotación reportaría su empleo.

Madrid, febrero 1923.

DATOS INTERESANTES

La producción de automóviles en los Estados Unidos

Hemos recogido algúnos datos de la producción de automóviles en Norteamérica durante el año 22, que juzgamos serán de interés a nuestros lectores. Estos datos se refieren solamente a las fábricas cuya producción pasa de cinco mil coches al año y los datos se refieren únicamente a la producción global y al número de obreros de cada fábrica.

Observarán nuestros lectores que la relación de coches fabricados y obreros empleados oscila enormemente; esto se debe a que hay Casas que construyen el coche completo, otras que compran los motores y fabrican el *chassis*, y algunas que son simples montadoras, comprando en diferentes fábricas los distintos elementos para la construcción de los coches.

MARCAS	Número de coches	Número de obreros
Buick	125.000	18.000
Cadillac	22.000	8.000
Chandler	10.000	»
Chevrolet	245.000	11.000
Cleveland	11.000	1.200
Columbia	10.000	750
Dodge	120.000	16.000
Dort	12.000	»
Durant	48.000	27.000
Earl	5.000	1.600
Essex	35.000	»
Ford	1.000.000	100.000
Franklin	10.000	2.800
Gardner	12.000	750
Haynes	6.000	1.500
Hudson	26.000	4.500
Hupmobile	35.000	4.500
Lincoln	5.500	5.500
Moon	6.000	500
Oakland	26.000	»
Oldsmobile	20.000	1.900
Overland	96.000	10.000
Packard	13.700	8.000
Rickenbacker	5.000	»
Star	10.000	»
Studebaker	110.000	1.800
Velie	9.000	1.000
Vills St. Claire	5.200	1.500

Comprobador de lámparas en serie

Cuando se tiene un circuito de alumbrado con lámparas incandescentes alimentadas en serie, y bien por fundirse una de éstas, o interrumpirse la corriente por un contacto defectuoso, se apagan todas las del circuito, resulta una operación muy laboriosa, y en ocasiones molesta encontrar el lugar de la avería para subsanarla. Especialmente en las instalaciones de tranvías y ferrocarriles, en los que el alumbrado de cada coche o departamento está alimentado por un solo circuito, la falta de luz es completa, lo que obliga a instalar alumbrados supletorios o improvisarlos mientras se repara el accidente. El método corrientemente empleado para buscar la lámpara defectuosa ha sido, hasta ahora, ir con una lámpara portátil de mano, provista de una clavija, probando cada lámpara, para lo cual llevan todas un enchufe adecuado. Esta operación, debiéndose ejecutar en ocasiones a obscuras y sobre lámparas colocadas en el techo, faros exteriores, indicadores de recorrido, etc., resulta verdaderamente difícil.

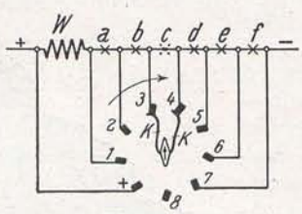


Figura 1.ª

Figura 2.ª

Para evitar los inconvenientes anteriormente expuestos, la Casa Siemens Schuckert-Industria Eléctrica ha patentado un «comprobador de lámparas» especial, que permite encontrar rápidamente, sin ninguna molestia y aun en la obscuridad, desde un lugar determinado del interior del coche, la lámpara defectuosa, maniobrando un sencillo conmutador, por lo que no necesita el personal de servicio poseer ningún conocimiento especial sobre instalaciones de esta índole.

Figura 3.ª

Expliquemos ahora la idea que ha servido de base para este aparato.

El esquema figura 1.ª permite comprender inmediatamente el funcionamiento del comprobador. La resistencia *W* (fig. 1.ª), que forma parte del comprobador, está colocada en serie en el circuito de las lámparas *a-f*. Para encontrar la lámpara averiada se mueve el conmutador en el sentido de la flecha, hasta que, quedando restablecido el circuito, vuelva la iluminación. Entonces no hay mas que leer en la tapa del aparato la indicación de la lámpara que señala la llave de accionamiento, la que por defectuosa permanecerá apagada, y recambiarla; hecho lo cual, se vuelve el conmutador a su posición inicial, con lo que se pone la resistencia *W* en cortocircuito, luciendo las lámparas con toda su intensidad.

Cada comprobador sirve para un circuito de siete lámparas o grupos de lámparas. Las figuras 2.ª, 3.ª y 4.ª representan el conmutador y su tapa de protección. Este comprobador se construye para tensiones hasta de 1.600 voltios, y la resistencia, para 110 hasta 1.500 ohmios. Con el empleo del comprobador descrito, las lámparas pueden ser de construcción normal, y no es necesario disponer las cajas de enchufe para la comprobación de que antes se ha hecho mención. Este aparato, por su sencilla instalación y manejo y ser su precio relativamente reducido ha sido adoptado ya por la mayoría de las Compañías de Tranvías y Ferrocarriles secundarios de Alemania.

Figura 4.ª

Biblioteca Nacional de España

El filamento metálico para lámparas eléctricas

Por E. SEVILLA, Ingeniero.

La industria española cuenta con algunas fábricas de lámparas eléctricas, que, aun establecidas recientemente las más, podrían muy bien abastecer, en plazo no lejano, el mercado nacional.

Pero el trabajo de tales fábricas se reduce a montar los elementos de la lámpara, soldarlos y hacer el vacío; necesitan que otras industrias les proporcionen dichos elementos, que son: la ampolla de cristal, el casquillo metálico y el filamento.

Este, el último, el más importante y esencial, hay que importarlo del Extranjero, donde lo fabrican con primeras materias salidas en gran parte de nuestra península.

Dos son los metales principalmente empleados en la fabricación del filamento: el tántalo y el tungsteno. El primero es muy dúctil, tenaz y maleable, pudiendo estirarse fácilmente en hilos muy finos y resistentes al choque y las trepidaciones. El segundo es muy duro, cristalino y no maleable, propiedades que dificultan enormemente su empleo en la fabricación del filamento.

Pero todos los inconvenientes del tungsteno están compensados por su mayor conductibilidad, que reduce mucho el consumo de flúido, pues el tántalo absorbe dos vatios por bujía y el tungsteno un vatio escasamente, por lo que se ha impuesto la fabricación del filamento de tungsteno, que no tiene ya la fragilidad del primero que se presentó al mercado.

El mineral más importante y a la vez el más extendido del tungsteno es el wolfram, nombre que se aplica también al metal mismo, pero que es un tungstato de hierro y manganeso.

El wolfram no es un mineral raro ni escaso; se halla bastante extendido en la naturaleza, existiendo considerables yacimientos por toda Europa, Asia y América. Pero las minas más importantes de wolfram hasta hoy conocidas se hallan en la Península Ibérica, principalmente en Portugal, provincias de Minho, Tras os Montes y Beira, y también en nuestras regiones limítrofes, León y Extremadura.

De la importancia que tiene la parte correspondiente a España puede juzgarse por el siguiente dato: el consumo mundial de wolfram era hace años de mil toneladas anuales, y en la misma época exportaba España 375 toneladas, más de un tercio, con una explotación poco intensiva de sus minas.

Hoy, aunque el consumo haya aumentado mucho, España y Portugal podrían abastecer a todo el mundo y dominar los mercados, pues solamente los yacimientos de la nación vecina se calcula que pueden producir 2.000 toneladas por año.

El wolfram, además, es un metal de abolengo netamente español. Hace más de un siglo, dos sabios españoles, los hermanos Juan y Fausto Elhuyar, fueron los primeros que estudiaron las propiedades del wolfram, los que primero lo aislaron y prepararon aleaciones numerosas en un grado de perfección que no ha sido superado aún, y publicaron en Vitoria una obra titulada *Análisis químico del wolfram*. Ellos fueron también los que le bautizaron con este nombre, cuya inicial fué adoptada por Berzelius en su sistema de símbolos.

El mineral de wolfram en bruto tiene a lo sumo un 10 ó un 12 por 100. Por ello debe sufrir una preparación mecánica que lo enriquezca antes de transportarlo.

Su gran densidad permite separar la ganga por la acción de una corriente de agua; después se le somete a la acción de aparatos separadores electromagnéticos, y si el mineral contiene arsénico o azufre, se tuesta para eliminar estas impurezas.

Si se trata de obtener el ácido túngstico o bien el tungsteno puro, se funde el mineral con carbonato potásico y se disuelve en agua el tungstato formado, separándolo por filtración de las materias insolubles que le acompañan. Después, según el método de Berzelius, se transforma la solución en sulfuro de tungsteno por medio del sulfhídrico y adicionando clorhídrico en exceso.

Hace algún tiempo se utiliza en Alemania la reducción por el cinc como medio de obtener el tungsteno puro, y aun para la fabricación del filamento indican varios autores, como uno de los más recientes y definitivos procedimientos, la aleación del tungsteno con el cinc, que puede ser retirada en hilos de finura conveniente y que se depura luego eliminando el cinc.

Este procedimiento ha de tener los inconvenientes y dificultades que presenta la obtención de aleaciones entre dos metales con gran diferencia de puntos de fusión.

Los primeros filamentos de tungsteno se fabricaron del siguiente modo: aglomerando el metal en polvo finísimo, o en estado coloidal, haciendo pasar la pasta bajo una fuerte presión a través de la hilera de diamantes, llevando luego el filamento formado a una atmósfera reductriz de hidrógeno y vapor de agua, para eliminar el aglomerante, y haciendo pasar una corriente eléctrica el polvo metálico sufre una elevación de temperatura, suficiente para soldarlo.

También se recurría a depositar el tungsteno sobre un filamento de carbón, descomponiendo el oxicloruro de tungsteno y reduciendo después el carburo formado.

No es necesario emplear en la fabricación del filamento el polvo metálico puro; puede substituirse, hasta con ventaja, por el óxido, el cloruro o alguna otra combinación binaria, que se reduce después de pasada por la hilera. De este modo se simplifica el procedimiento, suprimiendo la previa obtención del metal, y se reduce además el diámetro del filamento.

La marcha de la operación es la misma; se forma la pasta con el óxido y una materia orgánica, se pasa por la hilera a presión, se deja secar, se calienta en un horno fuera del contacto del aire hasta que adquiera conductibilidad, y finalmente, se lleva a la incandescencia por la corriente eléctrica, en el vacío, en un gas inerte o en un gas reductor, según los casos.

Si se sigue el procedimiento de las aleaciones, que indudablemente ha de proporcionar un filamento más homogéneo y de mayor solidez, también puede partirse de los óxidos y cloruros, reduciéndolos a la par.

Para dar mayor solidez al filamento, algunos fabricantes lo cementan superficialmente, calentándolo en un compuesto volátil de carbono, boro o silicio.

Esta es, en líneas generales, la marcha a seguir en la fabricación del filamento de tungsteno, industria no desatendida en ningún país civilizado, y que en España tiene más que en otro alguno las incalculables ventajas de la primera materia, la energía hidráulica abundante y un importante consumo nacional que abastecer.

Biblioteca Nacional de España

Transformación de las grandes arterias telefónicas interurbanas

Por E. RIAZA, Ingeniero de Telecomunicación

La estabilidad de las líneas aéreas telefónicas depende, como es sabido, de su longitud y de la naturaleza del terreno que atraviesan. También influyen notablemente en su seguridad los procedimientos de construcción adoptados y el tipo de armado de los postes. A estas últimas circunstancias no se ha concedido en España la atención que realmente merecen, y sería de suma utilidad efectuar metódicamente experiencias y comparar los resultados con los obtenidos en el Extranjero a fin de determinar el sistema, naturaleza, dimensiones y forma de los materiales, disposición de los hilos, vanos, etc., más convenientes. Pero aun disponiendo de buenas líneas, construídas cuidadosamente y siguiendo trazados bien elegidos, son necesarios atención y cuidado constantes y una organización bien establecida del personal que ha de vigilarlas y repararlas, con almacenes de material distribuídos en puntos convenientes, y medios rápidos (motos y autocamiones) para el transporte del personal y del material. Esto no se consigue sin grandes gastos, y aun contando con una organización ideal que redujera al mínimum el tiempo empleado en reparar las averías, es imposible luchar contra el impulso de los agentes atmosféricos que en ciertas ocasiones se desencadenan con violencia extraordinaria.

Inglaterra, país que atiende con largueza los servicios de conservación de las líneas, sufrió en marzo del año 1916 una de las averías más importantes que se han registrado: en una extensión de 160 kilómetros, entre el Wash y el canal de Brístol, el viento, acompañado de una fuerte nevada, alcanzó velocidades superiores a 120 kilómetros por hora. En menos de dos horas todas las líneas aéreas quedaron completamente destruídas, invirtiéndose mucho tiempo en reconstruirlas. Una tempestad semejante, desencadenada el día 10 de abril del año pasado er los estados de Minnesota y Nebrasca (Estados Unidos) rompió 21.200 postes que soportaban 43.000 kilómetros de líneas, y 71 centrales telefónicas de la Compañía Bell quedaron incomunicadas; las pérdidas fueron evaluadas en más de dos millones de dólares.

Aparte de estas grandes averías, que tienen carácter de verdaderos desastres, en las líneas aéreas se producen con más frecuencia, a pesar de todas las previsiones, otras de menor importancia, ocasionadas por los agentes atmosféricos o por accidentes fortuitos, las cuales producen interrupciones de alguna duración o ruidos que dificultan la comunicación. La Administración alemana ha verificado interesantes investigaciones en este sentido, observando el funcionamiento de los circuitos aéreos entre Berlín y Francfort (600 kilómetros), resultando que la comunicación ha sido totalmente imposible durante una media de una hora cuarenta minutos por día, y que por dificultades en la comunicación se ha perdido asimismo una media de cuatro horas cuarenta y dos minutos. No se han efectuado en España determinaciones de esta índole, pero aunque es de creer que estas cifras sean a lo sumo igualadas, admitiéndolas, y teniendo en cuenta que las averías pueden considerarse proporcionales a las longitudes de las líneas, se halla que diariamente se pierden, durante el tiempo hábil para la explotación, cuarenta y siete minutos por cada 100 kilómetros de línea, lo que en circuitos largos, en los cuales las tasas son de alguna importancia, representa una pérdida que no debe despreciarse.

Para eliminar estas pérdidas imposibles de evitar, así como para hacer desaparecer las perturbaciones ocasionadas en las líneas aéreas por las de tracción y las de transporte de energía, existe una solución: el empleo en las arterias principales de cables aéreos o subterráneos de gran número de circuitos con aislamiento de aire seco y separador de papel.

Los progresos de la técnica en la aplicación de los cables a la telefonía a largas distancias, que tan gran impulso recibieron con la solución hallada por Pupin a la teoría de Heaviside, reforzando prácticamente la autoinducción en los cables por medio de bobinas, con objeto de disminuir el amortiguamiento de las frecuencias acústicas, y el prodigioso descubrimiento del presente siglo: la lámpara de tres electrodos, usada como relevador-amplificador, permiten hoy día la utilización de cables de gran número de pares de conductores para comunicaciones telefónicas a gran distancia, con todas las ventajas de acrecentamiento del tráfico, puesto que el número de circuitos es grande y aun puede aumentarse obteniendo por procedimientos sencillos de cada dos circuitos un tercero, y hasta cuatro comunicaciones telegráficas simultáneas. Asimismo los gastos de entretenimiento resultan casi nulos, y a causa de los pequeños diámetros de cobre empleados (se puede telefonear por cable a distancias enormes, teóricamente ilimitadas, con conductores de 0,9 milímetros) muy aminorados los de establecimiento y, por lo tanto, los de amortización de líneas e instalaciones como lo demuestran los precios que a continuación se copian, establecidos por el ingeniero de Telégrafos de la Administración francesa M. Martin (1):

Amortización anual de una línea telefónica bifilar de 100 kilómetros

Circuito de cobre de 3 mm. de diámetro.....	16.914 frs.
— — 4 — —	24.999 —
— — 5 — —	34.012 —
Circuito en cable subterráneo de 100 pares de conductores pupinizados, comprendida la amortización de un relevador-amplificador.....	16.881 —

Entretenimiento. *(Gasto anual por cada 100 km. de línea.)*

Línea telefónica aérea bifilar.....	5.436 frs.
Cable subterráneo de 100 pares de conductores, comprendido el entretenimiento del relevador-amplificador.....	1.863 —

La telefonía interurbana se encuentra entre nosotros en manos de una Empresa con período limitado de explotación, lo cual no permite desarrollar iniciativas de gran amplitud financiera; por esta causa se hallan en España dichos servicios en estado naciente, circunstancia que en los actuales momentos viene a resultar beneficiosa, puesto que permite implantar desde luego los modernos procedimientos expuestos, sin tener en cuenta,

(1) «Medios de aumentar el rendimiento de las grandes líneas telefónicas».—*Annales des P. T. T.*, núm. 3, 1922.

Biblioteca Nacional de España

como otras Administraciones, los cuantiosos sacrificios efectuados anteriormente, cruzando el territorio español en todos sentidos por arterias de cables, los cuales permitirán obtener la comunicación rápida y constante de los principales centros comerciales e industriales entre sí y con Europa, gracias al enorme número de circuitos que pueden tenerse en servicio.

Por las razones anteriormente estudiadas, y a causa de que ya en algunas localidades resultaba imposible establecer líneas con las capacidades necesarias actualmente, y más aún para atenciones futuras, aparte de razones de estrategia, las cuales aconsejan asimismo que no se hallen a la vista del enemigo las arterias principales, las Administraciones de los países más adelantados transforman rápidamente sus redes construyendo grandes líneas de cables. En el año 1921 construyó Inglaterra 1.152 kilómetros de líneas subterráneas con un total de 187.000 circuitos dobles. Alemania posee importantes líneas de cables y realiza un amplio proyecto que importa 3.400 millones de marcos. Los Estados Unidos explotan una extensa red de cables aéreos y subterráneos, en la que se destaca la línea Boston-Pittsburgh—por Nueva York y Filadelfia—, de 965 kilómetros de longitud, constituída por un cable cuyo diámetro exterior mide ocho centímetros y por el cual se pueden efectuar simultáneamente trescientas conversaciones telefónicas y doscientas comunicaciones telegráficas. Suecia, Noruega, Dinamarca, Francia, Italia y hasta Suiza se apresuran a substituir las líneas aéreas por líneas de cables.

Y como en España la Compañía explotadora no lleva a cabo un plan de telefonía en armonía con el estado actual de la ciencia y las necesidades del país, debe incautarse el Estado de tan importantes servicios y pedir a las Cortes los créditos necesarios para la ejecución pronta de un proyecto de verdadera Telefonía Nacional, lográndose así que nuestra nación no sea una vergüenza entre los demás países en lo que a telefonía se refiere, y pueda formar parte de la red internacional de cables telefónicos que en no lejano porvenir cubrirá Europa.

Reconstrucción agraria

Por DAVID MITRANY

Deseando dar a los ingenieros agrónomos españoles un resumen de la situación del problema agrario en Europa, hemos concertado con el Manchester Guardian *un convenio mediante el cual podemos ofrecer a nuestros lectores el presente artículo al mismo tiempo que aparece en el suplemento* Reconstruction of Europe *del citado periódico.*

A este suplemento se refieren los números de las citas que repetidas veces hace el autor en el curso de su escrito.

No puede caber duda alguna de que una parte del Continente se está reconstruyendo de una manera activa, casi violenta. Aun se podría decir que las diversas reformas agrarias están revolucionando la mitad oriental de la «Vieja Europa»; pero eso podría dar lugar a mala interpretación, exceptuando, sin embargo, un solo caso, pues seguramente en esa región la riqueza y el poder se están redistribuyendo de una manera brutal. Pero fuera de eso, el movimiento que por su poder de eliminación podría muy bien reclamar el rango de revolución agraria es, en realidad, un fuerte movimiento conservador. Solamente es revolucionario en el terreno agrario y porque está en manifiesto contraste con la tendencia general del espíritu occidental. Mientras que en la Europa Occidental, mucho más manifiestamente que en la Rusia bolchevique, se tambalea la venerable institución de la propiedad particular, por todos lados atacada, en la Europa Oriental se arraiga profundamente para muchas generaciones gracias a las reformas agrarias. Mientras de nuevo en la Europa Occidental ambos bandos no pueden imaginar alivio de la situación sin intenso desarrollo del sistema industrial, en la Europa Oriental los campesinos se santiguan ahora tres veces cuando hablan de la ciudad o de la fábrica.

En su forma brutal el horror de gran parte de lo que caracteriza la civilización occidental evita, sin embargo, que las reformas agrarias sirvan principalmente para que los aldeanos acaparen tierra. Ese horror representa el lado espiritual del renacimiento campesino y combina con las reformas agrarias un movimiento rural muy notable. En el espíritu de la mayor parte de los aldeanos no se limitará ya quizá a otra cosa que a un sentimiento de oposición contra el antiguo dominio de la ciudad. Pero algunos de los aldeanos que dirigen tienen visiones de una nueva y mejor organización social rural, fortalecida por una Internacional Verde que conservaría la paz entre los países ruralmente campesinos.

Tan gran erupción de la pesada psicología aldeana está llamada a influir enormemente en la vida pública de Europa; pero por numerosas razones tal acontecimiento es todavía incomprensible para la mayor parte de los ingleses. Y la principal razón es, naturalmente, que no estábamos preparados para él. Durante la guerra disputábamos sobre reyes y fronteras y dominios, pero nadie pensó jamás con ansiedad en el advenimiento a la palestra del elemento campesino. E indudablemente el campesino mismo jamás apareció en el escenario sino empujado a él por la fuerza de los acontecimientos. En la mayor parte de los países interesados no ocurrió ningún levantamiento para acelerar el cambio, y donde el antiguo orden de cosas fué suprimido por la fuerza, como en Rusia, la obra demoledora no fué realizada ni por los campesinos ni para los campesinos. Cuando el orden establecido y laboriosamente formado en Europa se hundió bajo nuestros propios golpes, el primitivo campesino despertó, por decirlo así, de su inconsciencia por obra de fuerzas naturales.

Y esa falta de preparación se refleja intensamente en la literatura publicada sobre el asunto, pues nadie se ha atrevido a considerar toda su importancia ni la magnitud de sus efectos posibles. Tampoco hay guía de confianza para las diversas reformas agrarias que son partes integrantes del movimiento. Las medidas dictadas están produciendo en abundancia perspectivas en proporción con su importancia; pero también un espíritu de controversia que no es más que relativo con respecto a la violencia de los cambios que esas medidas representan. El conjunto de literatura sobre el asunto, ya se trate de artículos de periódicos, folletos o libros, está escrita en el idioma de los diversos países en cuestión, y decididamente debe clasificarse como efímera.

Biblioteca Nacional de España

De la evolución de la política bolchevista se desprende claramente que sus directores jamás creyeron que estaban trabajando para el jayán de la aldea. Pero es lo cierto que la decepción no se limita a las fronteras de Rusia, pues, por paradójico que parezca, ha sido la explosión maximalista la que provocó la fuerte consolidación de la propiedad particular en el Oriente de Europa, pues en una región tan primitivamente agrícola la revolución no significaba otra cosa que la satisfacción del hambre de tierra del campesino. Por lo menos, así es como la ha comprendido el campesino ruso. Pero también la consideran de la misma manera las clases dirigentes en los países vecinos, para las cuales el objetivo ha sido desarmar la Revolución. Cuando vieron sus estragos en Rusia, se apresuraron a abandonar la tierra a los campesinos para evitar calamidades. Eso lo demuestra palpablemente el hecho de figurar entre los críticos actuales de la reforma en Rumania y en Polonia ministros que habían sido principalmente responsables de su implantación. C. Garoflid, en su libro *Las cuestiones agrarias de Rumania (The Agrarian Question in Rumania)*, apoya su opocición a la reforma con muchos y sólidos argumentos, pero no dice por qué no los aprovechó cuando era ministro de Agricultura. El profesor F. Bujak es más cándido en sus *Observaciones críticas sobre nuestra reforma agraria (Critical Remarks on our Agrarian Reform)*. Al criticar la reforma en Polonia descaradamente admite que pasó en la Dieta rápidamente cuando los bolcheviques habían invadido el país, porque se creyó que era el medio de obtener la simpatía de los aldeanos. En ciertos países las reformas fueron aceleradas por consideraciones nacionales, y su aplicación es consecuentemente estorbada. Ese punto está discutido por G. Bogdanoff en su *Reforma agraria de Estonia (Estnische Agrarreform)*, y por Dionys von Sabess en la *Política agraria de la nueva Rumania en Trasilvania (Die Agrarpolitik Neurumäniens in Siebenbürgen)*, y por el conde E. Ledebur-Wicheln en una carta sobre la Reforma en Checoeslovaquia publicada en el número 11 de esta revista. Solamente Hungría es la que parece haber descubierto un empleo reaccionario de la reforma, pues la reforma de Horthy dispone que los propietarios de nuevos predios de campesinos o pequeñas propiedades gocen de ciertos privilegios y están, por consiguiente, obligados al servicio militar «si el orden social está amenazado». (Arnold Daniel, *The Agrarian Problem in Hungary) (El problema agrario de Hungría.)*

Pero cualquiera que sea su origen inmediato, las reformas se han realizado, y ninguno de los muchos que las critican se atreve a confesar que desea sean abolidas. El *Memorándum de los grandes propietarios sobre la expropiación de la tierra*, redactado por el Sr. Garoflid, afirma, por ejemplo, que los grandes propietarios sólo se oponen a los métodos y no a los principios de reforma. Insiste especialmente en que la expropiación legal pudiera ser hecha ahora, pero que el efectivo traspaso de la tierra se debiera hacer gradualmente, en un período de cinco años. Los principales fundamentos de la reforma están ahora, por lo tanto, en la tenacidad de los campesinos y con ellos se debe contar para la reconstrucción de Europa.

La base común de todas las reformas es la expropiación de los grandes latifundios y su distribución entre los vecinos propietarios. También limitan la cantidad máxima de tierra que un individuo puede poseer. Pero más allá de estos principios fundamentales las diversas medidas difieren notablemente en sus detalles.

El caso de Rusia es bastante anormal. De acuerdo con su importancia, la cuestión agraria ha producido en Rusia una gran cantidad de literatura oficial desde la Revolución. Sin embargo, la reforma en la posesión de la tierra, tal como está ahora en vigor, no tiene ejemplo, no está registrada legalmente en ninguna parte, por la sencilla razón de que la reforma nunca tuvo forma de ley, sino que fué simplemente aceptada por los Soviets como un hecho consumado. Como la Constitución de los Soviets, la Ley Fundamental Agraria de los Soviets, que entró en vigor en septiembre de 1918, declaró abolidos «todos los derechos de propiedad de la tierra», de inventario vivo y aperos de labranza. Pero los campesinos no sólo habían tomado posesión de la tierra, sino que se negaron a cultivarla mientras su posesión estuviera amenazada. Por eso esa posesión fué reconocida tácitamente por Lenín en un discurso pronunciado ante el Ejecutivo Central del Partido Comunista el 8 de marzo de 1921. En ese discurso anunció que el impuesto impopular de cereales sería suprimido, y concluyó con las siguientes palabras: «Hay que recordar que es más fácil crear el Estado proletario en un país dedicado a la producción en grande escala que en un país en donde domina el pequeño propietario. Nosotros no hemos olvidado que proletariado es una cosa y otra la pequeña producción. Debemos admitir la necesidad de hacer concesiones..... para establecer entre el proletariado y la clase aldeana tales relaciones que aseguren la existencia de ambos.» El texto completo de este discurso fué reproducido en *L'Europe Nouvelle* de 21 de mayo de 1921. La ley Agraria rusa está publicada en la colección de *Documentos rusos*, publicada por la *American Organisation for International Conciliation*. La evolución de la política agraria de los Soviets se puede estudiar en la valiosa colección de documentos originales hecha por el Dr. Kaplun-Kogan y publicada en su obra *Vida económica de Rusia durante el Gobierno de los bolcheviques (Russisches Wirtschaftsleben seit der Herrschaft der Bolshewiki)*.

EFECTOS DE LA REFORMA

La interesante concesión de Lenín y la encarnizada lucha con los campesinos revelan en pocas palabras el cambio general que se ha operado en la Europa Oriental. Por largo tiempo desde ahora será una región de producción agrícola en pequeña escala, y, por muchas razones, aun la misma industria puede desarrollarse en el mismo sentido.

El efecto que, por lo tanto, la mayor parte de los escritores sobre el asunto han considerado como admitido, es una disminución de la producción agrícola. Por ejemplo, el profesor Sering, en su artículo «Las consecuencias económicas de la revolución agraria», publicado en el número 6 de esta revista, demostró que la exportación de trigo de la Gran Rumania en 1921 era sólo la mitad de la exportación de anteguerra de la antigua Rumania, aunque tenía sólo dos terceras partes del territorio de la Rumania actual. Pero las cifras de los últimos pocos años apenas tienen valor decisivo, pues están influídas por las pérdidas causadas por la guerra en hombres, inventario vivo y aperos de labranza, por el general agotamiento que en todas partes ha disminuído la producción individual, y, naturalmente, también por los contratiempos que resultan de la aplicación de la reforma. Los incidentes de la reforma no pueden ser todavía aceptados como permanentes efectos. Por motivos *a priori* los críticos de la reforma tienen naturalmente razón al afirmar que el cultivo en pequeña escala tiene que ser menos productivo que el cultivo en las grandes propiedades; pero esto sólo puede suce-

Biblioteca Nacional de España

der en el caso de que ambos trabajos se hagan con igual diligencia y con iguales medios. En Rumania, antes de la guerra, las haciendas de 100 hectáreas y de menos representaban el 51 por 100 de la superficie total del país y estaban en manos del 99,36 por 100 del número total de propietarios de tierra, mientras que las haciendas de más de 100 hectáreas, que representaban el 49 por 100 de la superficie total, estaban en poder de un 0,46 por 100 de los grandes propietarios. Aunque poseían la mitad de la tierra cultivable, los grandes propietarios poseían solamente un décimo de las haciendas de ganado del país y menos de la décima parte de los arados disponibles (Jonescu-Sisesti, «Reformas agrarias en Rumania», *Regeneración de Europa* núm. 6). Además del 47 por 100 de tierra cultivable en poder de los grandes propietarios solamente el 8 por 100 era cultivado por ellos mismos, mientras que el 39 por 100 lo arrendaban a campesinos o pequeños propietarios por plazos que variaban de tres a cinco años. En Rumania, al principiar este siglo, solamente el 40 por 100 de la tierra obtenible estaba cultivada (véase *Radu Rosetti*, obra citada). Indudablemente, la acumulación de fortunas produjo con frecuencia disminución de la superficie cultivada. Por ejemplo, poco antes de la guerra el barón Seefried, yerno de Francisco José, transformó en hacienda particular las praderías de 30 agricultores de la Baja Austria. Estas pequeñas haciendas habían estado suministrando carne y leche a Viena. Al mismo tiempo, el príncipe Hohenlohe compraba cientos de pequeñas propiedades a los campesinos del Norte de Hungría para convertirlas en parques de caza (D. Thompson and M. W. Fodor, *The Green Rising)*.

Contra el retroceso económico del cambio de producción de grande en pequeña escala se debe, por lo tanto, presentar el hecho de que una gran superficie de tierra será cultivada y que lo será con mayor actividad y beneficio. G. Mantu ha analizado en *Pequeñas propiedades y expropiación en relación con la producción* la respectiva capacidad de producción de las pequeñas y grandes propiedades en Rumania y otras partes. Discute las ideas de Marx, Jules Guesde y Kautsky sobre el asunto, considerándolas falsamente deducidas del proceso de la producción industrial, mientras que la producción agrícola está sujeta a peculiaridades que no justifican la comparación con la industria. Mantu concluye que el poco rendimiento de las pequeñas propiedades en Rumania ha sido debido a circunstancias que pueden cambiarse, y que el cultivo en pequeña escala puede ser en Rumania tan productivo como la explotación de las grandes propiedades. En su ensayo crítico sobre «El problema agrario en Rusia» *(Regeneración de Europa* núm. 6) Luis Levine conviene en que «la Revolución ha concluído con las condiciones de atraso de la agricultura rusa». El resultado más importante es «el cambio de psicología que todo esto implica; habiendo sacado al propietario, el campesino no puede por más tiempo hacerle responsable por sus dificultades económicas». Además, estando ahora toda la tierra distribuída, el campesino tiene que buscar su salvación en nueva línea de conducta y en nueva manera de pensar. «No más tierra, pero mejor cultivo de la tierra que ya posee, es decir, no extensión, sino intensificación del cultivo de su hacienda.» Y esta suposición parece que la están justificando los acontecimientos. En el pasado septiembre, un artículo publicado en el *Revaler Bote* y citado en la *Review of Foreign Press*, 6 de octubre de 1922, aunque critica acerbamente la reforma agraria de Estonia, hace la interesante confesión de que «no se puede negar que en comparación con 1917 y 1918 la agricultura muestra ciertas mejoras. La facultad adquisitiva de los pequeños propietarios ha aumentado considerablemente, y este aumento se refleja en la mayor compra de maquinaria perfeccionada y herramientas que antes de la guerra». El Sr. Jonescu-Sisesti («La reforma agraria en varios distritos de Rumania») indica un efecto semejante en lo que queda de las grandes propiedades, pues sus dueños, para compensar de alguna manera la tierra que han perdido, están cultivando ahora la que les ha quedado aplicando métodos más intensivos de cultivo.

Intimamente ligada con la cuestión de producción agrícola en la Europa Oriental está la del poder adquisitivo o fuerza de compra de esa zona. El asunto no ha sido estudiado detenidamente, pero es evidente que una permanente disminución de la producción agrícola debe afectar la importación de artículos manufacturados. Contra eso hay que hacer valer dos consideraciones: en primer lugar, el primer efecto directo de la reforma ha sido mejorar el nivel de vida de la clase aldeana, mejora urgentemente necesitada. Todo el movimiento está pintorescamente resumido en las siguientes palabras de un campesino húngaro: «Hasta ahora—dijo este campesino—, llevaba mis gansos al mercado y me alimentaba de patatas; pero ahora vendo las patatas y me como los gansos.» (Simón Zagorski, *L'Evolution actuelle du Bolchevisme russe.)* En segundo lugar, como toda la región depende principalmente de la exportación de sus productos agrícolas y otras materias primas, los campesinos se inclinan a oponerse al sistema proteccionista hasta ahora practicado por la mayor parte de los países en cuestión. Durante la última primavera, cuando a los campesinos se les pidió que apoyaran un nuevo Ministerio húngaro, pusieron como condición, entre otras medidas liberales, el restablecimiento del librecambio (D. Thompson and M. W. Fodor, obra citada). A esto hay que añadir las dificultades que la industria local tendrá con la disminución en el mercado del trabajo. «Actualmente la aldea ha absorbido una mitad del proletariado industrial», dice Chrjaschtschew, en un interesante ensayo sobre «La evolución de clases en la *clase aldeana» (Die Evolution der Klassen innerhalb der Bauernschaft)*. Exigencias semejantes se encontrarán probablemente en los programas de los fuertes partidos de aldeanos que han surgido en todos los países de los cuales nos estamos ocupando. Estos países verán repetirse la continua lucha entre la Asociación Aldeana Agraria y la Asociación Anséatica Mercantil que tiene lugar en Alemania.

Numerosas otras críticas de carácter económico se han hecho contra esta reforma. Ernst Fromme en *La República de Estonia y la propiedad particular (The Republic of Esthonia and Private Property)* insiste en que el ataque general a la propiedad particular ha conmovido la confianza pública y que, por lo tanto, perjudicará al crédito público y privado. Pero ningún escritor hasta ahora ha indicado una consecuencia financiera de mayor interés. La desaparición de las grandes propiedades ha suprimido una provechosa fuente de impuestos, porque ningún partido se atreve a tasar al campesino, ya que la mayor parte de ellos solicitan continuamente su valioso voto (1) y todos temen las consecuencias sociales que resultaron para Rusia de la pasiva resistencia del aldeano para pagar el impuesto. El efecto de tales condiciones tiene que ser, naturalmente, importante en las Tesorerías nacionales de los países de la Europa Oriental.

---

(1) Son interesantes los informes de la Prensa turca que atribuye a Mustafá Kemal la intención de formar un nuevo «Partido del Pueblo» modelado aparentemente según el Partido Agrario de Bulgaria *(The Manchester Guardian*, diciembre 11, 1922.) Dshewad Rushdi Bey ha realizado recientemente la fundación de una Unión Agraria con base política.

Biblioteca Nacional de España

Revistas

Agricultura.

Los insectos entomófagos *(Boletín de Agricultura técnica y económica*, número 169, 31 enero 1923, pág. 87).

El ingeniero agrónomo Sr. Nonell Comas se ocupa en el artículo que reseñamos de la utilización de Coccinella, *Novius Cardinalis*, en la lucha natural contra la Cochinilla Australiana, *Iceria Purchasi* (Maskell), en España.

El *Iceria Purchasi* vive sobre varias plantas, especialmente sobre las auranciáceas, naranjos y limoneros. Es originario de Australia, y en 1868 invadió California, y con este motivo se empezaron a utilizar en su contra sus enemigos naturales, siendo el *Novius Cardinalis* el que condujo a mejores resultados.

Este último es un pequeño coleóptero de la familia de los coccinélidos, que sólo vive del Icerya, sin que se le conozca acción ni sobre otro insecto ni tampoco sobre vegetal alguno.

Como la lucha artificial no ha dado resultado alguno en España, creemos del mayor interés las páginas que el Sr. Nonell dedica a la lucha natural, y esperamos que el *Novius Cardinalis*, que tantas ventajas reporta ya a los agricultores españoles, se extienda cada día más.

Explosivos.

Voladuras para grandes desmontes.—*(Ingeniería internacional*, página 140, marzo 1923.)

Se indican en este artículo las ventajas del empleo de barrenos de grandes diámetros, de 150 mm. en adelante, por ser más económicos. El autor establece la relación entre los volúmenes de roca volada y los diámetros de los barrenos.

Como explosivo especial para estos barrenos recomienda el nitroalmidón, con ausencia absoluta de nitroglicerina. Una de las ventajas de este explosivo es lo poco peligroso de su manejo, ya que se ha arrojado en taladros de 40 metros de profundidad sin producirse la explosión por el choque, a pesar de que el cartucho pesa aproximadamente dos kilogramos.

Se describe el sistema empleado para obtener la explosión simultánea de varios barrenos, sin recurrir al uso de la electricidad, para lo cual se emplea el dispositivo Cordeau, que consiste en un tubo, generalmente de plomo, lleno de trinitrotuoleno, que se hace pasar por el fondo de todos los barrenos y cuya detonación se propaga a razón de 5.100 m. por segundo, obteniéndose de este modo el resultado apetecido.

Hidráulica.

Méthode Thermometrique pour mesurer le rendement des turbines hydrauliques. *(L'Houille Blanche*, vol. 21, pág. 155.)

En este artículo se indican las precauciones que es necesario tomar para aplicar con éxito el método Barbillion-Poirson, con el cual se determina el rendimiento η de una turbina hidráulica tomando la temperatura del agua antes de entrar en la turbina (θ'_2) y después de salir de la turbina (θ_2), aplicando la fórmula

$$\eta = 427\,\frac{(\theta'_2 - \theta_2)}{H},$$

en la cual H es la altura del salto.

Para determinar θ'_2 y θ_2 simultáneamente son necesarios dos termómetros con graduaciones exactamente iguales. El autor del artículo que reseñamos prefiere emplear únicamente un termómetro y medir θ'_2, θ_2 y luego otra vez θ'_2. Las temperaturas se deben determinar adoptando todas las precauciones de rigor para medidas de precisión. También es necesario medir con gran exactitud la altura del salto.

El autor termina diciendo que para alturas de salto superiores a 40 metros se obtienen resultados con un error inferior al 1 por 100.

Ingeniería naval.

Le sauvetage des navires echoués ou coulés.—*(La Technique Moderne*, 1 febrero 1923, pág. 70.)

Los últimos adelantos de las diferentes ramas de la industria han contribuído a mejorar los procedimientos de salvamento de navíos hundidos.

Con motivo de los proyectados trabajos para rescatar el oro que transportaba el *Lusitania* (hundido por un submarino alemán) se ha construído una escafandra metálica que permitirá alcanzar a los buzos grandes profundidades. Estos, en lugar de trabajar directamente con las manos lo harán con unos útiles, análogos a las manos artificiales de los mutilados, manejados y dirigidos desde el interior de la escafandra.

Las bombas de achicar también han experimentado notables perfeccionamientos, habiendo causado una verdadera revolución en la materia la aparición de bombas eléctricas sumergibles que trabajan a cualquier profundidad. Esto se ha conseguido mediante el empleo de motores asincronos polifásicos con el rotor devanado en jaula.

Fácilmente se comprenden las ventajas de estas bombas, que no tienen que vencer más diferencia de presión que la existente entre el interior y el exterior del barco.

También se emplean bastantes grupos motobombas de gasolina, acentuándose la decadencia de las bombas de vapor.

El artículo que reseñamos termina con varias descripciones de salvamentos realizados recientemente, siendo la más interesante la que se ocupa del acorazado francés *La Liberté*, hundido en la rada de Tolón a consecuencia de una explosión interior.

Metalurgia.

Le chauffage accéléré des Cowpers por le procédé P. S. S.—*(Pforer-Stracke-Stumm.—Revue de Metallurgie*, febrero 1923, pág. 88.)

El número de Cowpers por cada alto horno varía en las distintas fábricas; pero generalmente se emplean cuatro: uno calentando el aire y tres quemando gases. Un Cowper tarda en calentarse, por término medio, cuatro horas, y se enfría en hora y media. Esto revela que su rendimiento térmico es malo.

La base del procedimiento P. S. S. para mejorar este rendimiento consiste en aumentar la velocidad de los productos de la combustión, habiéndose realizado los primeros ensayos en las instalaciones de Neunkirchen.

Para aumentar la velocidad de los productos de la combustión modifica las condiciones en que ésta se verifica, llevando el aire a presión por una tobera hasta el centro del cowper, saliendo el chorro de aire rodeado de gas.

De esta manera se ha conseguido elevar la velocidad de los productos de la combustión de 1 m/s a 2,5 y 3 m/s y reducir la duración del período de caldeo del Cowper de cuatro horas a una hora y media.

Esto último ha permitido el funcionamiento de un alto horno con dos Cowpers únicamente, y si bien esta gran reducción no es aplicable en todos los casos, al menos revela una notable mejora del sistema.

El autor del artículo que reseñamos estima en 229.350 francos la economía que se puede obtener aplicando el procedimiento P. S. S. a un alto horno que consuma 119.836.000 m^3 de gas anuales, siendo el valor del m^3 0,01 francos, y aconseja se aplique a las instalaciones existentes utilizando tres Cowpers (uno, para el caldeo del aire; dos, para la combustión de gases) y dejando uno de reserva.

Tubos soldados.

Making—Welded Steel Tubing.—*(Machinery*, febrero 1923, página 421.)

En la construcción de bicicletas, motocicletas y automóviles desempeñan un papel muy importante las piezas tubulares.

Una de las principales fábricas americanas de tubos es la de la Standard Welding Co., lo que utiliza como primera materia hierros planos.

Estos hierros son sometidos a una serie de sucesivas laminaciones que los van encorvando transversalmente hasta que llegan a transformarse en cilindros abiertos a lo largo de una generatriz.

Los bordes de esta abertura se sueldan automáticamente en máquinas especiales que se pueden agrupar en dos tipos: máquinas de soldadura eléctrica y máquinas de soldadura oxiacetilénica.

El principio en que se fundan ambos tipos es el mismo: elevar la temperatura de un pequeño trozo de pieza aplicando al mismo tiempo una gran presión que una fuertemente los bordes de la abertura. Lo primero se consigue por medio de una corriente eléctrica transmitida por una especie de escobillas circulares que ruedan sobre el tubo o por medio de la llama oxiacetilénica, y lo último haciendo pasar la pieza por un laminador. Ambas operaciones son simultáneas.

Biblioteca Nacional de España

Libros

Industria del frío.

La conservation par le froid des denrees périssables, por *A. Monvoisin.* — Dunod, París. — Precio, 52 frs.

Las substancias alimenticias experimentan, en general, grandes transformaciones durante su almacenamiento y transporte. Estas transformaciones hacen que se inutilicen en gran parte—el 20 por 100 de la producción total—para el consumo humano, constituyendo una pérdida para el productor y un aumento de precio para el consumidor.

Para evitar este daño se han estudiado varios sistemas de conservación de las substancias alimenticias, siendo hasta el ahora el basado en la utilización del frío el que mejores resultados ha dado y el que ha alcanzado mayor desarrollo.

Casi todas las obras que hasta ahora se han ocupado de esta cuestión la estudian en el aspecto que pudiéramos llamar mecánico, describiendo diversos tipos de maquinaria, sistemas de refrigeración, construcción de almacenes, etc., etc. El Sr. Monvoisin, al contrario, prescinde por completo de esta parte del problema y supone que al lector no le interesa el procedimiento por el que se obtiene una cierta temperatura en la cámara frigorífica ni qué materiales se emplean en su construcción, y estudia únicamente las modificaciones químicas y biológicas que experimentan las materias encerradas en dicha cámara, marcando el camino a seguir con los diferentes productos a fin de llegar a un máximo de conservación.

Creemos de especial interés para los agricultores españoles los capítulos dedicados a la conservación frigorífica de frutas, legumbres y vinos, pues este sistema permitiría reducir las pérdidas que con frecuencia experimentan nuestros exportadores y al mismo tiempo les facilitaría el acceso a mercados lejanos, actualmente no explotados por razón del tiempo necesario para transportar a ellos las mercancías.

Maderas.

Conservación de maderas, por *E. Novoa.*—Madrid.—Precio, 4 pesetas.

El aumento general del consumo de maderas, debido en gran parte al desarrollo de las líneas de telecomunicación y ferroviarias, ha originado en estos últimos años una elevación del precio de este producto, circunstancia que hace muy interesante el problema de la conservación de las maderas.

En el libro del Sr. Novoa aparece un resumen de los diferentes procedimientos industriales que en la actualidad se aplican a postes y traviesas con objeto de aumentar su duración, abundando fotografías y esquemas de las principales instalaciones europeas.

Máquinas.

Máquinas y turbinas de vapor, por *H. Dubbell,* traducción del alemán por *Julio Palacios.*—«Calpe» Madrid, Barcelona, Buenos Aires. Precio, 40 pesetas.

Forma esta traducción la obra más completa de las existentes en castellano sobre máquinas y turbinas de vapor. Además su manera de tratar el asunto es, a nuestro juicio, la más adecuada al público a que va dirigida, correspondiendo perfectamente al título «Tratados de Ingeniería» con que se publica esta nueva colección de la Casa «Calpe». No se limita, como tantas otras, a una sencilla descripción de los diferentes tipos de máquinas de vapor, sino que hace un estudio detenido de sus elementos, enseñando la manera de calcularlos y proyectarlos, y presentando numerosos ejemplos.

Se compone de las partes siguientes: Principios fundamentales de la mecánica de gases y vapores, transformaciones del vapor en las máquinas, distribución, procedimientos para disminuir el intercambio de calor con las paredes, papel de la inercia de las masas y volantes, regulación, condensación, turbinas de vapor, aprovechamiento del vapor evacuado y del vapor intermedio, disposiciones especiales y tablas para el vapor de agua.

Los capítulos más interesantes son los dedicados a distribución, fuerzas de inercia y su equilibrio, condensación y turbinas de vapor. Además, sobre estas materias hay poco escrito en castellano, lo que seguramente contribuirá a que la obra que reseñamos tenga una gran aceptación entre los técnicos españoles.

Mecánica.

Estática de las construcciones, por *Max Foerster,* traducido del alemán por *Fernando Lorente de No.* «Calpe», Madrid, Barcelona, Buenos Aires.—Precio, 40 pesetas.

Un buen tratado de la estática de las construcciones era un auxiliar que nuestros ingenieros, arquitectos y constructores han echado de menos muchas veces, y que ahora pueden encontrar en el excelente libro de Foerster. No creemos que el Sr. Terradas, bajo cuya dirección se publica la serie de tratados de ingeniería a que pertenece el que reseñamos, hubiera podido encontrar sobre esta materia una obra más completa, clara y sencilla.

Está dividida en cuatro partes: la primera trata de los fundamentos de la Estática Gráfica, estudiando la determinación gráfica de momentos estáticos y de inercia; la segunda se ocupa de los fundamentos de la resistencia de materiales; la tercera estudia la estática de las construcciones, dedicando varios capítulos a la teoría de las vigas, y otros al cálculo de las mismas basado en las líneas de influencia; y, por último, la cuarta parte describe los caracteres fundamentales de las construcciones de hierro presentando toda clase de detalles sobre roblones y su cálculo, vigas simples y compuestas, armaduras y cubiertas, escaleras, y tablas de perfiles.

Un capítulo muy interesante es el dedicado a los principales sistemas de cúpulas.

Abundan los ejemplos, y tanto éstos como la claridad y exactitud en la exposición facilitan el estudio de este libro, que dentro de poco se encontrará, sin duda alguna, en todas las bibliotecas de nuestros técnicos.

Metalurgia.

Les méthodes d'étude des alliages métalliques, por *Léon Guillet.*—Dunod, París.—Precio, 65 francos.

Los últimos progresos de la Metalografía, al mismo tiempo que mejoraban la industria de los metales, complicaban el estudio de esta nueva ciencia, haciendo cada vez más necesaria la consulta de obras que ocupándose de sus principios generales prescindieran de las aplicaciones concretas, proceso analítico que se ha presentado en todas las ramas del saber humano en su período de formación.

La obra que reseñamos pertenece a este género; en ella no se estudian los diversos caracteres y aspectos de una o varias aleaciones; se estudian los métodos de estudio de las aleaciones metálicas, cuyo conocimiento es imprescindible al metalúrgico moderno.

Está dividida en cuatro partes: ensayos físicos, ensayos físicoquímicos, ensayos químicos y ensayos mecánicos, ocupándose de cada uno de estos grupos con extensión y detalle.

El Sr. Guillet anuncia la publicación de otros tres volúmenes sobre aleaciones de hierro, aleaciones de cobre y aleaciones en que no intervienen ni el hierro ni el cobre.

Telecomunicación.

Le premier livre de l'amateur de T. S. F., por *Joseph Roussel.*—Librería Vuibert, París.—Precio, 15 francos.

Este libro, escrito por un aficionado para los aficionados a la telegrafía sin hilos, no es un tratado científico o matemático. Expone de un modo claro y ordenado todo lo que necesita saber el que desea construir, montar o manejar una estación de telegrafía sin hilos, explicando al mismo tiempo el porqué de los fenómenos que se presentan y de las disposiciones que se adoptan.

Empieza haciendo un resumen de la historia de la T. S. H.; pasa luego al estudio de las estaciones más sencillas, que va perfeccionando sucesivamente por la introducción de nuevos elementos hasta llegar a los circuitos más complicados. Dedica un capítulo a la indicación de iniciales, longitudes de onda y horas de servicio de las estaciones transmisoras más importantes, acabando con unas breves notas sobre los cálculos y medidas más elementales de la T. S. H.

A modo de apéndice, trata del estado legal de la telegrafía sin hilos en Francia, donde se ha acabado por establecer el régimen de libertad (pago de un canon anual de 5 francos) para las estaciones receptoras y autorizado la instalación de estaciones transmisoras de longitud de onda inferior a 200 metros y de una potencia en la antena no superior a 100 vatios.

Catálogos

En esta sección publicaremos una breve reseña de todos los catálogos, folletos de propaganda, etc., que recibamos.

Aceros.—Con el título *Consejos prácticos sobre el empleo de los aceros Balfour* se ha publicado un interesante libro con una larga serie de indicaciones sobre la utilización de las herramientas de acero rápido.

Ferrocarriles eléctricos.—La Casa Siemens Schuckert ha publicado un álbum *Sección de ferrocarriles,* en el que gráficamente presenta la evolución de sus locomotoras, tranvías eléctricos y material accesorio desde 1879 hasta nuestros días.

Biblioteca Nacional de España

Economía

La metalurgia francesa y la ocupación del Ruhr

Por RICARDO DE URDAPILLETA

Entre las diversas industrias afectadas enormemente con la lucha industrial desencadenada entre francobelgas y alemanes desde la ocupación del Ruhr por los aliados, figura en primer lugar la metalurgia. De aquí que nosotros, para aclarar totalmente su estado actual, debamos retrotraernos a estudiar los acontecimientos acaecidos a la otra orilla del Rhin.

Si de una manera general es posible a los franceses nivelar su déficit de aprovisionamiento hullífero, con un llamamiento a las hullas inglesas y belgas, para el de cok, por el contrario, no les es posible de ninguna manera, por culpa de los siderúrgicos loreneses, que egoístamente han sumido a Francia en un régimen de tributarismo a los alemanes y a su famosa cuenca del Ruhr.

Para que nuestros lectores se cercioren completamente de esta dependencia casi absoluta, y desde luego fácilmente remediable según nosotros, haremos un estudio numérico, y para evitar toda ambigüedad recurriremos a las estadísticas de un período normal: la avantguerra.

En 1913 el consumo francés de cok, se elevaba a 6.892.000 toneladas, de las cuales 4.000.000 eran para Meurte-et-Moselle.

La producción francesa alcanzó en dicha fecha a 4.027.424 toneladas (de las cuales 3.078.328, o sea el 76,47 por 100 de producción, provenía del Norte y del Paso de Calais), viéndose obligados, por tanto, a importar unos 3.000.000 de toneladas (de las que 2.400.000 provenían de Westfalia), colocándolos, por tanto, bajo el dominio de la industria carbonera alemana. Y como, por otra parte, Bélgica tiene una producción muy poco superior a su consumo, y el cok inglés es muy difícilmente utilizable a causa de los numerosos transbordos necesarios para acarrearlos a muelle-fábrica, resulta en definitiva que la industria metalúrgica francesa vive a expensas del carbón del Ruhr por más de un tercio de su consumo, y se halla sometida a dicho mercado forzosamente.

Teniendo en cuenta el aumento de necesidades y, por tanto, de producción, en los momentos actuales, resulta que para 1923 se necesita, para la normal y completa explotación de las fábricas metalúrgicas, un tonelaje doble del de 1913,

De aquí que se planteara, por tanto, dadas estas circunstancias, una situación de vida o muerte para la metalurgia francesa, que el Gobierno trató de resolver con la ocupación de la riquísima cuenca del Ruhr. Esta situación, que los metalúrgicos alemanes conocen tan bien como los franceses, explica la actuación pasada y presente del Gobierno del Reich.

Está patentemente demostrado, por las mismas estadísticas alemanas, que este país puede suministrar a la vecina República, sin ningún sacrificio para su industria y su metalurgia en particular, todo el cok que Francia pueda necesitar actualmente. Pero los grandes industriales alemanes, saben perfectamente que si le suministrasen a Francia todo el carbón necesario para su metalurgia, el precio de coste de ésta disminuiría considerablemente, y la fabricación se convertiría en muy superior a su consumo, permitiéndoles presentar a precios ventajosos un tonelaje importante en los mercados de exportación, que seguramente podría ser todo el tonelaje de las fábricas lorenesas, lo que indudablemente, al competir con el potencial exportativo de metalurgia alemán, haría disminuir su aceptación en los mercados, no conviniendo, por tanto, a la industria alemana el buen funcionamiento de la metalurgia del otro lado del Rhin.

Comprendiendo esto el gran industrial y financiero alemán Stinnes, así como la imperiosa necesidad alemana de asegurar el mineral de hierro lorenés para la alimentación de los altos hornos alemanes, propuso a Francia, poco después de la Conferencia de París, que el cok del Ruhr fuese considerado como moneda de cambio para el hierro de la Lorena y no como moneda de pago de las reparaciones, para lo cual proponía otros recursos. Al ser rechazada esta hábil proposición alemana por el Gobierno francés, decidieron los Sindicatos alemanes negarse a la entrega del cok, con objeto de matar la metalurgia francesa, así como declarar el *boycot* a sus productos metalúrgicos, rompiendo los contratos de compra de minerales y rehusando aceptar los que se hallaban en camino, trocándolos por el mineral sueco y español y la fundición inglesa, no obstante la depreciación del marco.

Ocupada la cuenca del Ruhr por los aliados con objeto de remediar la catástrofe, empezaron los consorcios alemanes a dificultar la vida de dichas fuerzas con huelgas continuas, motines y *sabotages*, que paralizaban, o por lo menos dificultaban extraordinariamente, la extracción y transporte del cok.

Estos hechos han determinado perjudiciales intermitencias en la llegada del cok; después, su rarefacción, y por fin la penuria, que a juzgar por la tenacidad de unos y otros no cesará hasta la completa organización de servicios por las fuerzas de ocupación o por la capitulación alemana, capitulación que, como razonaremos al final, no será debida a la falta de combustible, sino a la de la restante producción del Ruhr.

Para Francia es de grandísimo interés resolver la cuestión del cok de una manera integral, por ser ello una cuestión nacional que llevada con perseverancia los conduciría a buen fin, ya que los metalúrgicos alemanes se verán obligados a ceder, puesto que no podrán mantener su industria en francas condiciones de competencia sin el mineral lorenés ni el carbón del Ruhr, puesto que los carbones ingleses los están pagando a un precio tres veces y media superior al de los combustibles alemanes.

La consecuencia inmediata de la ocupación del Ruhr en la región del Este francés es una restricción general de la producción, extremadamente severa para las fábricas más fuertes y activas. Estas fábricas, grandes consumidoras de cok, no habían podido constituir un *stock* suficiente para que les permitiese actualmente sostener su mercado.

Los altos hornos de la Lorena y del Luxemburgo, principales exportadores hacia Alemania, son los principalmente afectados por esta situación, viéndose obligados a cerrar en masa los altos hornos de Kutange, Hayange, Rombas y Thionville, y en el Luxemburgo los de L'Arbed y Tierras Rojas. En la cuenca de Longwy también se han apagado los de Rechou y Chiers; las acererías de Longwy también se han visto obligadas a cerrar sus centros fabriles de Moulaine.

Por lo tanto, Francia necesita resolver rápidamente su situación, máxime cuando el mercado inglés le sería abierto fácilmente, puesto que la demanda interior británica es fuerte y los precios elevados, por el alza constante del cok. Desgraciadamente, si los precios franceses son favorables, sus plazos de entrega son lejanos, y los suministros los reclaman pronto en Inglanterra.

Como decíamos al principio, y de acuerdo con el notable economista Mr. Cambón la capitulación alemana no se deberá a la falta de cok del Ruhr, puesto que es inexacto completamente que dicha cuenca abastezca de carbón a toda Alemania. En tiempo normal se provee de carbón del Ruhr sólo el Oeste y el Sur alemán: el valle del Rhin, Essen, Braden, Wurtemberg, Baviera; y en el exterior, Francia, Suiza, Italia y Holanda. Es decir, que respecto de Alemania, el carbón del Ruhr no llega más allá del Elba.

Hamburgo, el centro más consumidor de Alemania, se provee de carbón inglés en nueve décimas partes, por resultar más barato que el carbón alemán debido a los fletes.

Berlín y el Este de Prusia se sirven de la Alta Silesia y del carbón inglés.

Quedan la Alemania Central, es decir, Sajonnia, Hannóver y la cuenca del Elba. Pero en estos sitios se ha desarrollado desde la guerra la explotación del lignito en proporciones tales, que casi se eleva a la del carbón: 124.000.000 de toneladas de lignito contra 132.000.000 de carbón.

En la Alta Sajonia, en los confines de Bohemia, se explota una cuenca hullera de unos 6.000.000 de toneladas de hulla. En cuanto a Baviera, sus minas sólo rinden un millón de toneladas de carbón; pero posee lignito y muchos kilovatios de fuerza eléctrica por sus saltos de agua.

Pero el Ruhr no sólo produce carbón; produce lingote de hierro, acero, rieles, laminados y los productos químicos que se sacan de la destilación de las hullas.

Por tanto, creemos nosotros que si Alemania puede prescindir del Ruhr en lo relativo al carbón, no le ocurre lo mismo respecto a los productos metalúrgicos y químicos, pues de él dependen, en torno suyo, las magníficas fábricas de maquinaria de Dusseldorf; las de tejidos de Crefeld; de alta mecánica en Aquisgrán y en Colonia; de siderurgia en Remscheid; de cuchillería en Solingen; de construcción naval en Hamburgo, en Lubeck y en Kiel. En suma, que la clientela metalúrgica del Ruhr se halla esparcida por toda Alemania, y por tanto, si Francia no puede vencer económicamente a Alemania por el carbón, lo puede hacer por la metalurgia.

Biblioteca Nacional de España

Las primas al carbón.

De acuerdo con el plan de economías adoptado por el ministro de Hacienda, parece ser que las primas, que tanto habrían de favorecer a la industria carbonera leoneso-palentina, a pesar de que la tendencia del Gobierno sigue siendo favorable a su establecimiento, aun no se ha resuelto nada en concreto, tendiéndose al parecer a la rebaja de proporción en todos ellos.

La Papelera Española.

Según noticias nuestras, que podemos afirmar con bastante seguridad, los beneficios alcanzados en el último ejercicio por La Papelera Española ascienden a unos seis millones de pesetas, siendo el dividendo complementario que se repartirá de 25 pesetas.

La reversión de los tranvías de Madrid.

Se hallan muy próximas a la reversión las líneas de Estaciones y Mercados y la del Norte de los Tranvías de Madrid.

Estas dos líneas constituyen una verdadera red, de importancia extraordinaria para Madrid, planteando su reversión multitud de problemas que debe estudiar minuciosamente el Municipio.

S. A. Siderúrgica comercial.

El 30 del actual celebrará junta general esta Compañía en su domicilio, Conde de Aranda, 11, Madrid.

Producción petrolífera del Wyoming.

Según los últimos datos de la Sociedad explotadora, los campos petrolíferos del Wyoming ofrecen la posibilidad de acrecer notablemente su producción. Los pozos no son utilizados mas que por el 40 por 100 de su capacidad, y en la región de Salt-Creek el rendimiento, que se halla limitado a 80.000 barriles diarios, puede intensificarse hasta 175.000 ó 200.000 barriles.

El distrito de Salt-Creek constituye solamente uno de los campos petrolíferos del Wyoming y se estima que las reservas petrolíferas apenas han sido tocadas.

La Sinclair Company parece que hace gestiones para su total adquisición.

Acererías Becker.

Esta Sociedad alemana ha elevado su capital de 100 a 150 millones. La mitad de las nuevas acciones han sido ofrecidas a los antiguos accionistas al cambio del 2.000 por 100.

Badische Anilin.

La fábrica de Menebourg acaba de despedir a 4.000 obreros por falta de carbón y de los productos que se sacan de la destilación de la hulla. Los 100.000 obreros empleados por la Sociedad no trabajarán mas que cuatro días por semana, reservando el producto del último de ellos para el fondo de socorros al Ruhr.

El empréstito portugués.

El ministro de Hacienda ha declarado que él no es partidario del aumento de la circulación fiduciaria y que su proyecto de ley tiende a evitarlo desde luego. Se declaró partidario de empréstitos simultáneos, destinados a mejorar el cambio, insistiendo en que su proyecto no es mas que una parte de su plan financiero y que los cargos del futuro empréstito irán disminuyendo constantemente.

Evolución de la política económica de los Soviets.

El Gobierno ruso ha entrado en negociaciones con Mr. Hessen, quien antes de la guerra se hallaba al frente de un Sindicato para los transportes fluviales en Siberia.

Se ha acordado que Mr. Hessen emprenderá nuevamente la explotación, y suministrará la mitad del capital, la otra mitad la suscribirá el Gobierno soviético, quien se encargará de restaurar el material y los muelles de embarque. El acuerdo estipulado es a base de que el Gobierno garantice la ausencia total de huelgas.

Los fondos necesarios han sido obtenidos en Londres.

U. S. Steel.

El «carnet» de pedidos de esta Sociedad yanqui se elevaba a fines de febrero a 7.824.000 toneladas, con un aumento de 373.000 toneladas con respecto a enero.

En febrero de 1922 el número de pedidos era tan sólo de 4.141.000 toneladas.

Las ventajas de un nuevo procedimiento en las minas del Rand.

El nuevo procedimiento de amolación de las perforadoras del Rand permitirá reducir, según cálculos suyos, a la mitad las compras de acero, que se elevaban actualmente a 400.000 libras esterlinas por año, y que la mitad de los obreros empleados en las perforadoras, que era de 30.000, quedarán disponibles para otros trabajos.

Metallgesellschaft, en Francfort.

Esta Sociedad ha aumentado su capital, que era de 170 millones, por la creación de 58.000 acciones ordinarias y 8.000 preferentes. Una parte de las ordinarias ha sido ofrecida a los actuales accionistas al cambio del 500 por 100.

Las fábricas Skoda.

El Gobierno checoeslovaco acaba de terminar sus negociaciones con esta entidad para que se encargue del cantón naval de Komarno, en el Danubio, que hasta el presente lo explotaba directamente el Estado. Esta incautación significa para las fábricas Skoda una extensión enorme de la producción.

La producción americana de hierro.

Según cablegrama del 8 del actual, la producción de hierro en los Estados Unidos durante el mes de febrero ha sido de 2.994.003 toneladas, contra 1.630.000 el año último.

El coste de la guerra en Inglaterra.

Según la estadística completa y definitiva, confeccionada por Mr. Stanley Baldwin, canciller d'Echiquier, los gastos cubiertos por la Gran Bretaña en el curso de los ejercicios financieros del 1 de abril de 1914 a 31 de marzo de 1919 se han elevado a 9.590 millones de libras esterlinas, las cuales se han cubierto del siguiente modo: impuestos directos, 1.820 millones; impuestos indirectos, 910 millones; empréstitos exteriores, 5.500 millones, y empréstitos al extranjero, 1.360 millones.

En cuanto a las pérdidas de sangre, han sido las siguientes: el número de voluntarios enganchados durante toda la guerra fué de 9.486.370 entre Inglaterra y sus dominios, de los cuales 6.214.427 pertenecían a la Gran Bretaña sola. Las pérdidas fueron para el Imperio británico 946.023 muertos y 2.121.906 heridos, y para el Reino Unido solamente 743.702 muertos y 1.693.702 heridos. Además, han perecido 22.000 civiles a causa de torpedajes, bombardeos aéreos, etc., etc.

Constructions électriques de France.

Esta sociedad, que acaba de construir para la Compañía del Midi un lote de 50 locomotoras eléctricas, de las cuales circulan algunas entre Pau y Tarbes, juntamente con la tracción a vapor, ha recibido un nuevo pedido de 40 locomotoras del mismo modelo para la sección Montrejeau-Pau.

Los transportes férreos en Rusia.

Según las cifras provisionales dadas por el Centro de Transportes, la cantitad total de mercancías expedidas en 1922 fué de 2.670 millones de pounds, o sea un 33 por 100 del movimiento de las mercancías en 1913.

Con respecto a 1921, esta cifra representa un aumento del 20 por 100.

La producción siderúrgica francesa en el último mes.

Según la estadística del Comité de forjas de Francia, el número de altos hornos encendidos en febrero se elevaba a 90, el de los dispuestos a funcionar a 79, y el de los que se hallaban en construcción o reparación a 50. De los 90 altos hornos encendidos, 62, situados en el Este y en Alsacia y Lorena, tenían una actividad bastante restringida. En conjunto, el número de altos hornos que han tenido que ser apagados durante el mes de enero por falta de coque se eleva a 26.

La producción de fundición ha sido de 486.210 toneladas, lo que representa en total una disminución de 27.078 toneladas, con respecto a la producción del mes precedente.

La producción de acero es, por el contrario, con respecto al mes anterior, inferior en 6.866 toneladas solamente, habiendo alcanzado, por lo tanto, a un tonelaje de 407.731 toneladas.

En el total de la producción, la parte de la Lorena desanexionada ha sido de 195.100 toneladas de fundición y 144.361 de acero.

El oro y la plata en los Estados Unidos.

Durante el último año se han importado en los Estados Unidos oro por valor de 275.169.785 dólares, y se ha exportado por valor de 36.874.895 dólares, contra 691.248.297 y 23.891,377 respectivamente en 1921.

En cuanto a la plata, las importaciones fueron de 70.806.653 dólares y las exportaciones de 62.807.286 dólares, contra 63.242.671 y 51.575.399 respectivamente en 1921.

Biblioteca Nacional de España

Revista General de Mercados

(DE NUESTRO SERVICIO TELEGRAFICO)

Mercados nacionales de metales y minerales

SEVILLA.—El conjunto de embarques en febrero es aproximadamente igual que el de enero; sin embargo, ha habido aumento en el hierro y en el mineral cobrizo de hierro y disminución en las piritas.

Esta disminución no debe ser de gran importancia para las Sociedades interesadas, pues dos de ellas de las más fuertes están admitiendo personal y ampliando instalaciones.

Para el mes que entra parece haber mejores esperanzas, al menos hay anunciados mayor número de embarques que en febrero.

No se ha embarcado cáscara de cobre, y ha sufrido disminución el embarque de pirita para la fabricación de abonos.

La competencia de la Compañía Ríotinto con las demás productoras de pirita ha llegado al máximo. Se ha construído un cargadero en el ferrocarril de Cala, para que dicha entidad transporte su pirita a las fábricas de la Sociedad Anónima Cros, de San Juan de Aznalfarache, compitiendo con The Peña Copper, y Sociedad Española del Castillo de Las Guardas, para las que principalmente fué construído uno de los ramales de dicho ferrocarril. Todo ello a pesar de las antiguas diferencias entre Cala y Ríotinto.—*(De nuestro corresponsal.)*

CARTAGENA.—El alza del precio del plomo contribuye a que se pongan en explotación algunas minas que estaban inactivas, y aunque la producción no aumente considerablemente porque están ya muy trabajadas, sin embargo se notará algo. Entre las minas que han vuelto a explotarse están Zurbano y Segunda Paz, que han producido 80 toneladas de mineral, y en Mazarrón, la mina «Santa Isabel», beneficiada por una nueva Sociedad, que ha sacado 100 toneladas de mineral rico de plomo.

Se han exportado 2.841 toneladas de plomo desplatado para Londres, Marsella, Newcastle y Amsterdam.

Toman bastante movimiento las explotaciones de manganeso, de cuyo mineral parece que hay alguna demanda.

Del mismo modo la cotización de las blendas anima mucho a los mineros y aumenta el personal en sus tajos. La exportación ha sido de 600 toneladas para Amberes.

En los hierros no se advierte variación; han sido exportadas 12.120 toneladas para Port-Talborg y Filadelfia, y 356.750 kilogramos de pirita para Hamburgo.—*E. P.*

LINARES.—Sigue la situación satisfactoria que indicábamos en el número anterior.

Se debe ella, en primer lugar, a la visible tendencia al alza que refleja la situación del mercado plumbífero de Linares, y la enorme subida que la moneda inglesa ha tenido en este último mes, conduce, además, a elevar los precios de los minerales, como consecuencia natural de registrarse aquellas cotizaciones en libras esterlinas.

Como ya anunciamos, se nota actividad minera en el distrito y parece que la conocida Empresa «La Cruz» vuelve a trabajar las paradas minas de «Majadahonda» y «El Porvenir Obscuro».

Los mineros suponen que subirá aún más el plomo, opinión que comparten los exportadores.

BILBAO.—Continúa la animación en el mercado de minerales y creemos que ha llegado el momento, sin duda alguna, de que la crisis minera ha desaparecido. Sin embargo, hay que tener en cuenta que aunque la crisis haya pasado, no existen motivos para creer que veremos en breve que la cifra de exportación de mineral por el puerto de Bilbao alcanzará el límite de los años anteriores a la guerra. Por un lado, las minas de una de las zonas mineras de Vizcaya están ya en el comienzo del agotamiento; por otro lado la moderna ley de las ocho horas de trabajo ha influído muchísimo en el menor rendimiento del obrero, no sólo en el día, sino en cada hora de las ocho diarias. Durante estos días se han hecho nuevas ventas a precios similares a las del mes anterior.

La exportación continúa con alguna actividad. Los compradores encuentran dificultad para conseguir barcos del tonelaje corriente de 3.000 toneladas. Los fletes, como consecuencia lógica de esa escasez de barcos, suben, y, por lo tanto, se ve aumentar el precio cif del mineral desde 22,6 que regía en enero hasta 25, que es el precio a que se cotiza el mineral best rubio cif en Middlesbrough actualmente. Las existencias en los depósitos van disminuyendo, y se dice se abrirán en breve nuevas explotaciones.

El número de obreros empleados en trabajos mineros es alrededor de 6.000; en años anteriores ha habido hasta 15.000. Las fábricas asturianas que se hallan en gran actividad han llevado del puerto de Bilbao 3.500 toneladas durante el mes de febrero. La exportación extranjera durante ese mismo mes ha sido de 86.603 toneladas.—*L. B.*

Mercados extranjeros de carbones

INGLATERRA.—A causa de la falta de producción de carbones en la cuenca del Ruhr, existe una gran demanda de combustible en varias naciones de Europa, como Suecia y Noruega, Rusia, Italia, Francia y otras, lo que ha motivado naturalmente una plétora de pedidos a las minas del Reino Unido, plétora que se ha traducido en una característica firmeza en los mercados carboneros de Newcastle, Hull y Glasgow.

Toda la producción de este mes se halla ya comprometida en Inglaterra, no pudiéndose hacer, por lo tanto, ninguna oferta en firme, y esperándose aún nuevas alzas en los precios. Es de esperar, desde luego, nuevos encarecimientos, sobre todo en el cok metalúrgico, por la disminución de producción que se observa.

BELGICA.—También el mercado belga recibe constantemente pedidos de las diversas naciones de Europa, por lo que sigue experimentando un alza constante a su ya determinada firmeza anterior, especialmente por lo que se refiere a los carbones industriales, al paso que el mercado de los combustibles domésticos se halla algo más paralizado y tranquilo.

Los carbones industriales tienen poca exportación, debido a las múltiples necesidades que siente su industria y que le obliga a reservar su producción para sus propias necesidades. Su producción de cok no es más que del 50 por 100 de la normal. La marcha de los aglomerados sigue algo desorganizada por el precio de las breas. Han terminado las huelgas, reanudándose la extracción en todas las cuencas.

ALEMANIA.—La situación carbonera de este país se halla en una situación grave para el mismo, por las enormes compras que tiene que hacer en el extranjero, especialmente en Inglaterra, donde compra en el momento actual el carbón inglés disponible al precio de 200.000 marcos la tonelada y el cok a 375.000 marcos la tonelada, C. I. F. Hamburgo, así como en los Estados Unidos, donde también verifica sus compras a precios onerosísimos para su industria. Los *stocks* acumulados en previsión de la escasez de combustible empiezan a agotarse, sobre todo en la Alemania del Sur.

FRANCIA.—La penuria de los carbones industriales, sobre todo de los coks, sigue haciéndose sentir con bastante intensidad alarmante. Aunque los técnicos mineros tratan de intensificar la extracción con todas las medidas posibles, no se llega a la producción suficiente para abastecer su industria, habiendo perjudicado notablemente tal medida la reciente huelga del Norte, que ha contribuído mucho a la desorganización. La producción de Francia durante el mes pasado fué de 3.070.000 toneladas de hulla, contra 2.821.000 toneladas en el anterior. Las cuencas que más han contribuído a ese aumento fueron las del Norte y Pas-de-Calais, que aumentaron su producción en unas 200.000 toneladas. Y su producción de cok fué de 132.000 toneladas, contra 113.500 el anterior. También los aglomerados se apuntaron un aumento de 15.000 toneladas, al producir 293.000 en el mes pasado.

ESTADOS UNIDOS.—En este país los carbones grasos y la antracita tienen un mercado relativamente tranquilo. La producción de carbones grasos ha descendido algo con respecto a la del mes de enero. Los carboneros de Hampton-Roads hacen grandes esfuerzos para continuar los negocios.

Los precios han descendido algo en este mercado, y se esperan nuevas bajas de 15 a 25 centavos en tonelada

Mercados extranjeros de metales

INGLATERRA.—*Plomo:* El mercado de este metal se halla bastante sostenido, a pesar de que se han anunciado abundantes remesas de plomo para estos días. A pesar de hallarse el dinero algo retraído para este metal en el mercado de Londres, los vendedores afirman su actitud, manteniéndose el negocio algo restringido, por hallarse las compras de los consumidores un poco calmadas.

Cobre: Después de varias fluctuaciones durante el mes en la cotización de este metal, llegando a sufrir alguna baja que debilitó su mercado, logró reponerse por el aumento de demanda y consumo de Norteamérica, cotizándose en alza por ahora.

Cinc: La orientación de este metal se halla firme, aunque no tanto como los demás, aumentando algo la demanda de

Biblioteca Nacional de España

Europa y América. Dada la dificultad de los negocios en Alemania, se va acumulando metal en este país, pareciendo manifestarse cierta disposición a la oferta en aquel mercado.

Estaño: El estaño sigue en su marcha alcista, por la gran demanda de Norteamérica, que aumenta extraordinariamente en su actividad industrial. Aunque el negocio de este metal no se presta mucho a la especulación, y por otra parte tiene en la actualidad varios sostenes sólidos, los compradores obran con prudencia por no creer en la tendencia alcista.

Plata: Este metal ha tenido una cotización irregular, aunque las fluctuaciones han sido de escaso interés.

Oro: El oro, por el contrario, estuvo más animado, teniendo un negocio más numeroso y orientación definida, cerrando por fin a 88 chelines y 3 peniques la onza.

ESTADOS UNIDOS.—*Plomo:* El mercado plomífero se halla aquí con la misma tendencia anterior, y sosteniendo, en general, sus precios, a pesar de no existir grandes demandas.

Cobre: Este metal se presenta en América con bastante firmeza, esperándose nuevamente una alza en los precios, lo que repercutirá indudablemente en el mercado de Londres. La demanda es muy activa en este mercado, hallándose más paralizado el negocio en Inglaterra y el Continente europeo por la incertidumbre de la política internacional. El precio de cierre ha sido, al hacer este comentario, de 16,75 centavos la libra.

Cinc: El cinc en el mercado de Nueva York sigue en su anterior estado de firmeza. Señalándose la fuerte demanda de Europa y América, a pesar de lo cual no ha aumentado sus precios tanto como los demás metales.

ALEMANIA.—Los precios están en alza a pesar del afirmamiento del marco, cotizándose el kilo aproximadamente: en cobre electrolítico a 8.790 marcos; el estaño Banka y Detroits, a 23.200; el plomo, a 3.150; el cinc, a 4.000; el aluminio en lingotes, a 9.400; el níquel, a 12.600, y el antimonio, a 2.550 marcos.

Mercados extranjeros de hierros y aceros.

INGLATERRA.—En este mercado sigue el alza constante por lo que respecta a los hierros y aceros, tanto en los productos brutos como en los manufacturados. La producción de hierros es consumida en su mayor parte por las acererías inglesas, a pesar del nuevo encendido de altos hornos. La fundición Cleveland, número 1, se vende a 130 sh. tonelada; la número 3, G. M. B., a 125; la número 4, moldeada, a 120, y moldeada afinada, a 117-7.

La demanda en hierros y aceros es fuerte, tanto en Europa como en América, habiéndose tratado gran volumen de negocios, aun cuando los precios siguen ascendiendo, especialmente en Escocia.

También la fundición hematites tiene mucha demanda, elevándose los precios. Los fundidores tienen abundantes órdenes con precios elevados para alejadas expediciones.

BELGICA.—El mercado belga tiene pequeñas transacciones, tanto en semiproductos como en hierros comerciales, manteniéndose el mercado en una dudosa incertidumbre por el suministro de cok, que por no haberse resuelto de una manera integral desorganiza algo las fundiciones, de las que apenas se encuentran cantidades admisibles.

ESTADOS UNIDOS.—La situación siderúgica es excelente en este país, habiendo encendido 17 altos hornos más que el mes anterior, lo que da un total de 278 braseros en actividad. Las fábricas tienen abundantísimas órdenes de pedidos para la exportación, habiendo remitido a la Gran Bretaña 2.000 toneladas de fundición moldeada y 20.000 de bandas para tubos, así como al Japón, Suecia y América española, a la que también se ha abastecido bastante.

La escasez en los mercados exteriores ha provocado el alza en este mercado, vendiéndose la fundición moldeada a 30 y 31 dólares, los semiproductos a 45 y la fundición del Sur a 26.

La producción del mes pasado fué de 2.989.000 toneladas, con un ligero descenso respecto del mes de enero.

ALEMANIA.—El mercado alemán se halla en una situación apurada por lo que respecta a esta industria, dadas las dificultades con que tropieza ante la escasez de materias primas, desde la ocupación del Ruhr, siendo difícilmente atendida la fuerte demanda que tiene en semiproductos. A pesar de ello rectifican algo sus precios, en baja, para conseguir la mejora de su decaída divisa nacional.

Mercados de lanas.

ESPAÑA.—El mercado nacional de lanas sigue en su situación estacionaria, sin grandes fluctuaciones en su balanza comercial, cotizándose en Barcelona los lavados extra de 15 a 16 pesetas kilo; de segunda, a 13 y 14 pesetas, y las entrefinas, de 12 a 14. La estambrera basta, de 7 a 8, y la churra, de 4 a 4,75.

En Ciudad Rodrigo, Ledesma, Alba de Tormes, Medina del Campo y demás mercados del país sigue la cotización con precios análogos.

AUSTRALIA.—En los mercados de materias primas, la tendencia se muestra más fácil, señalándose con frecuencia la retirada de lotes ofrecidos, lo que mantiene en una situación expectante a los compradores.

INGLATERRA.—En el mercado de Londres fueron ofrecidos últimamente 210.000 balas en una sola sesión, permaneciendo a pesar de ello bastante calmado el movimiento de contratación. Sin embargo, según las últimas noticias ha reaccionado algo el mercado, tomando mejor orientación.

FRANCIA.—En el mercado francés de Roubaix-Tourcoing la corriente de negocios en los peinados es bastante regular, aunque menos activo que en meses anteriores.

En el pasado mes se trataron en los mercados franceses las siguientes cantidades: en Roubaix-Tourcoing, 2.275.236 kilogramos de lanas peinadas; en Masamet, 2.223.000; en Fourmies, 484.370, y en Elbeuf, 48.307.

ARGENTINA.—En los mercados que se nutren de las Pampas, existe una tendencia favorable, si bien el mercado se halla algo paralizado y tranquilo por ahora. Sin embargo, los precios siguen sostenidos.

Mercados de algodones.

INGLATERRA.—La situación se halla bastante difícil, provocando una reducción en la producción de filaturas. Sin embargo, parece ser que a última hora ha mejorado la situación, y Mánchester ha recibido muchas ofertas de negocios y de precios, y aun cuando ello no sea lo suficiente para modificar los cambios, marca ya una buena orientación.

ESTADOS UNIDOS.—Los temores de que la actual cosecha no sea todo lo próspera que era de desear, hace que el mercado se halle influído de pesimismo y muestra alguna pesadez en sus contrataciones. Por el momento se mantienen los cambios con una excelente firmeza y con tendencias al alza.

EGIPTO.—Las llegadas de algodón a Alejandría pasan de 5.600.000 cantars, estimándose en unos 500.000 los que aun quedan en el interior, esperándose, por lo tanto, que a fines del próximo agosto se llegue a 6.100.000 cantars de existencias, cantidad muy superior a todos los cálculos. La tendencia es muy buena, por que los altos precios del algodón americano han llamado la atención sobre el algodón egipcio, alcanzando las exportaciones a 4.760.000 cantars contra 3.540.000 en la misma época del año último, esperándose que se exportará aún de aquí a gosto—final de la campaña actual—unos 2.540.000 cantars.

FRANCIA.—La industria francesa tiene todavía órdenes en cartera que le aseguran trabajo para varias semanas; pero la conclusión de nuevos negocios queda difícil, y si la situación no cambia, se impondrá la creación de *stocks* o la reducción de producción.

ESPAÑA.—Las transacciones siguen con poco entusiasmo y bastante limitadas, a pesar de venderse el algodón por bajo de la paridad de reemplazo. El disponible americano alcanzó una ventaja de 11 pesetas, así como el indio, que también se apuntó en alza. La existencia mundial de algodón se calculaba a primeros del actual en 2.734.000 balas de americano, 482.000 de jumel, 268.000 indio y 254.000 de varios; total, 3.738.000 balas, contra 4.858.000 el año pasado.

Mercados de petróleos y aceites para engrase.

A las crecientes necesidades en esencia y petróleos no se pueden oponer por el momento sino una extracción insuficiente que entraña una disminución progresiva, principalmente en los *stocks* americanos.

Así, los precios de los productos brutos mantienen una gran firmeza y son objeto de una continua alza desde hace dos meses.

Las esencias empiezan a ser ligeramente afectadas en los mercados internacionales.

En Francia, a pesar de la depreciación del franco, los productos combustibles derivados del petróleo guardan sensiblemente sus precios anteriores, si bien en breve y ante la escasez les será imposible mantener sus precios actuales. Desde luego, los aceites de engrase han sufrido en estos dos meses últimos alzas de 15 a 50 francos en los 100 kilogramos, según las clases. Se señala un fraude creciente en las calidades de las esencias pesadas y ligeras, debiéndose ocupar los Gobiernos de que se definiese exactamente la densidad y el punto de ebullición de estas clases comerciales, con ausencia de las cuales es imposible intervenir el servicio de fraudes.

Biblioteca Nacional de España

Ultimos precios de productos industriales

Metales, minerales y aleaciones.

	PLAZA	UNIDAD	PRECIO
Aluminio. Lingotillos (exportación)	Londres	Tonelada	105- 0- 0 £
Antimonio. Régulo inglés	—	—	38- 0- 0 —
— Régulo chino o japonés	—	—	27-15- 0 —
— Óxido inglés	—	—	37-11- 0 —
Cobre. Standard	—	—	74- 0- 0 —
— Electrolítico	—	—	79-15- 0 —
— «Best Selected»	—	—	78- 0- 0 —
— «Wire Bars»	—	—	80-10- 0 —
— (Sulfato de)	—	—	26-10- 0 —
Estaño. Standard	—	—	230- 5- 0 —
— «Straits»	—	—	239-15- 0 —
Ferrocromo 70 %, sin carbono	—	Libra de aleación	0- 2-11 —
Ferromanganeso 76/80 %	—	Tonelada	16- 0- 0 —
— Spiegel (export.), f. o b.	—	—	8- 0- 0 —
Ferrosilicio 45/50 %	—	—	11- 5- 0 —
Ferrotungsteno 80/85 %	—	Libra de W	0- 1- 5 —
Ferrovanadio 35/40 %	—	Libra de V	0-17- 0 —
Hierro mineral. Rubio 1.ª	Bilbao	Tonelada	22 a 24 ptas.
— Rubio 2.ª	—	—	18 a 19 —
— Rubio, fosforoso o silicioso	—	—	16 a 17 —
— Carbonato 1.ª	—	—	22 a 24 —
— Carbonato 2.ª	—	—	17 a 18 —
Mercurio, frasco	Almadén	75 libras	297 —
	Londres	—	12- 0- 0 £
Níquel inglés (exportación)	—	Tonelada	125- 0- 0 —
Oro	—	Onza	88/d
Plata	—	—	35-5/16 d
Platino	—	—	22-15- 0 —
Plomo inglés	—	Tonelada	30- 5- 0 —
Wolfram (mineral de)	—	Unidad WO_3	0-14- 6 —
Zinc. Inglés (ordinario)	—	Tonelada	36-15- 0 —
— Refinado	—	—	38-10- 0 —
— Electrolítico	—	—	41-15- 0 —

Carbones.

Ingleses:			Chelines
Cardiff. Almirantazgo superior	Bilbao	Tonelada	30
Newcastle. Cribados de vapor	—	—	30
— Menudos	—	—	18
— Cok metalúrgico	—	—	32
— Cok de gas	—	—	31-6
Newport. Cribados	—	—	29-6
— Menudos	—	—	20
Asturianos:			
Cribados	F. o b.	—	55 ptas.
Galleta	—	—	55 —
Granza	—	—	49 —
Menudos	—	—	40 —
Vegetales:			
De encina T	Barcelona	—	230 —
De alcornoque	—	—	210 —
De haya	—	—	200 —
De roble	—	—	195 —
Córcega	—	—	223,50 —

Materiales de construcción (puestos en obra).

	PLAZA	UNIDAD	PRECIO
Cemento Asland	Madrid	Tonelada	121 ptas.
— Cangrejo	—	—	115 —
— Hispania	—	—	110 —
— Iberia	—	—	» —
— León	—	—	110 —
— Rápido	—	—	» —
Cal	—	Fanega	5,00 —
Yeso puro	—	Cahiz	» —
— blanco	—	Q/m	» —
Almendrilla	—	m^3	21 —
Garbancillo	—	—	26 —
Grava	—	—	» —
Arena de río	—	—	» —
— de mina	—	—	» —
Baldosín catalán	—	100	28 —
Baldosín fino de 1.ª	Madrid	100	14 ptas.
— fino de 2.ª	—	—	13 —
— hidráulico gris	—	—	8,25 —
Ladrillos recochos	—	—	7,50 —
— cerámicos de 62	—	—	14,50 —
— cerámicos de 52	—	—	12,75 —
— huecos sencillos	—	—	10,00 —
— huecos dobles	—	—	» —
Rasillas	—	—	7,25 —
Pino de Avila, rollo	—	m^3	155 —
— de Soria, ídem	—	—	170 —
— del Norte, ídem	—	—	260 —
Entarimado pino rojo $^3/_4 \times 4$	—	m^2	5 —
— pino rojo 1×4	—	—	6,75 —
— pino Melis 1×3	—	—	10 —
Plomo en planchas y tubos	—	100 kg.	113 —

Abonos y productos químicos.

	PLAZA	UNIDAD	PRECIO
Nitrato de sosa, 25 % riqueza, $^{15}/_{16}$ % N.	Barcelona	100 kgs.	44 ptas.
Sulfato de hierro, cristalizado	—	—	16 —
— de hierro, en polvo	—	—	18 —
— amónico $^{20}/_{21}$ % N	—	—	58 —
Cloruro de potasa $^{50}/_{52}$ %	—	—	35 —
Sulfato de potasa $^{50}/_{52}$ %	—	—	34 —
Superfosfato de cal mineral $^{13}/_{15}$ %	—	—	12 —
— de cal mineral $^{16}/_{18}$ %	—	—	13 —
— de cal mineral $^{18}/_{20}$ %	—	—	14 —
— de huesos $^{16}/_{18}$ %, 1 a 2 % N.	—	—	19 —
Escorias Thomas $^{17}/_{18}$	—	—	18 —
Sulfato de cobre 98 %, inglés	—	—	94 —
— de cobre 98 %, del país	—	—	92 —

Hierros. (Precios en fábrica.)

		Por 100 kg. Pesetas.
Redondos y cuadrados	De 12 a 75 m/m	47
	— 76 y más	49
	— 8 a 11 m/m	51
	— 5 a 7 m/m	53
Pletinas y llantas, con y sin ranura, de bisel y para coche	De 31 a 120 × 4 y más	47
	— 121 a 200 × 4 y más	52
	— 18 a 30 × 4 y más	54
	— 10 a 17 × 4 a 10	58
Flejes	De 61 a 150 — Núms. 9 al 14	69
	— 15 al 18	71
	— 19 y 20	79
	De 30 a 60 — Núms. 9 al 14	71
	— 15 al 18	76
	— 19 y 20	81
	De 12 a 29 — Núms. 9 al 14	79
	— 15 al 18	83
	— 19 y 20	93
	De 151 a 200 — 9 al 15	76
	— más de 200 m/m	81
Angulos y simples **T** de 20 a 44 m/m		52
Cortadillos para clavo	De 12 y más m/m	49
	— 8 a 11 m/m	54
	— 4 a 7 m/m	58
Cortadillos para herraje	De 31 y más m/m	59
	— 18 a 30 × 4 y más	61
	— 10 a 17 × 4 y más	63
Pasamanos de todas clases	Medias cañas, medios redondos, almendrados, bastidores y planchuela corriente	58
Hierros y aceros trabajados al martinete	Cuadrados y planchuelas	96
	Ejes para carros y coches	79
	Dentales y rejas	100
	Azadas, picachones y garroteras	114
Vigas **I** de 160 a 240 m/m		46
— **I** de 80 a 140 m/m		48
— **I** de 250 a 320 m/m		50
Hierros en **U** desde 30 a 140 m/m		50
— en **U** desde 160 a 240 m/m		52
Chapas	De más de 8 m/m a 25 m/m	53
	De más de 5 m/m a 8 m/m inclusive	55
	De 3 m/m de grueso a 5 m/m inclusive	59
Planos anchos	De 201 a 600 m/m × 9 a 25 m/m	54
	— 201 a 600 m/m × 8 m/m	56
	— 201 a 600 m/m × 7 m/m	
	— 201 a 600 m/m × 6 m/m	
Recargos por calidad y forma. Chapas	Para calderas	6
	De forma circular	16
	De otras formas irregulares	8

NOTA.—Gran parte de los precios ingleses de metales han sido suministrados por la Casa Miguel Pérez Fuentes, de Bilbao.

Sección de consultas

En nuestro deseo de fomentar la mutua colaboración entre nuestros lectores, abrimos una sección de consultas encaminada a este fin.

Las preguntas que se nos hagan serán publicadas en ella para que lleguen a conocimiento de todos y puedan ser contestadas por los que estén en condiciones de hacerlo.

Las respuestas serán igualmente publicadas y completadas, si necesario fuere, por los datos que desde esta Redacción puedan obtenerse.

Biblioteca Nacional de España

Información

Nacional

«Gaceta»

Sábado, 3 de febrero de 1923.

Real orden disponiendo se abra concurso para proveer una plaza de oficial de primera clase, ingeniero industrial al servicio de la Hacienda pública en la tercera región de la Inspección provincial.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Aguas.—Autorizando a la Sociedad Hullera Española para reconstruir el puente llamado Mariano, sobre el río Aller, en término de Morera, para el establecimiento de un ferrocarril minero de uso particular.

Otorgando a D. José Termiño López el aprovechamiento de 500 litros de agua por segundo del río Trueba, en término de Medina de Pomar, con destino a la producción de fuerza motriz.

6 de febrero.

Sección de Puertos.—Concesiones autorizando al Ayuntamiento de Pasages para ocupar parte de los terrenos pertenecientes al cauce de la ría de Molinao con la construcción de nuevo muro de ribera que defienda el colector general que ha de construir dicha corporación.

8 de febrero.

Real decreto aprobando el proyecto de la zona oeste del ensanche de Santander, llamado de Maliaño.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Aguas.—Otorgando a la Sociedad Unión Española de Explosivos autorización para unificar en dos aprovechamientos los saltos de agua que se menciona.

10 de febrero.

Real decreto jubilando a D. Fernando Carlos Blan Duquesnay y Campbell, ingeniero jefe de primera clase del Cuerpo de Ingenieros geógrafos, jefe de Administración de segunda, concediéndole honores de jefe superior de Administración civil, libres de gastos.

Otro disponiendo que en lo sucesivo rijan en los servicios generales de agricultura que en los presupuestos vigentes no tengan consignado el personal facultativo correspondiente las plantillas de ingenieros y de ayudantes que se mencionan.

Otro autorizando a la Junta de Obras del puerto de Valencia para ejecutar por el sistema de administración las obras de reparación del depósito cubierto número 1 del puerto de Valencia.

Otro prorrogando por un plazo de tres meses los efectos del Real decreto de 26 de diciembre de 1918, que autorizó a las Empresas ferroviarias para elevar sus tarifas en un 15 por 100.

Otro autorizando al ministro de Fomento para contratar mediante subasta pública la ejecución de las obras de explanación y fábrica del trozo primero del ferrocarril de Valdezafra al Mediterráneo, comprendido entre Alcañiz y Val de Redolmos.

Otro nombrando, en ascenso de escala, ingeniero jefe de segunda clase del Cuerpo de Agrónomos a D. Claudio Oliveras Masso.

Otro ídem íd. ingeniero jefe de segunda clase del Cuerpo de Montes a D. Mariano Pérez Serrano.

Otro resolviendo instancia de D. José Martínez Alonso, opositor admitido a las oposiciones a plazas del Cuerpo de Interventores del Estado en la explotación de los ferrocarriles, que no pudo ser examinado por encontrarse en el ejército de Africa, solicitando se le concedan exámenes y la oportuna ampliación de plazas.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Personal y asuntos generales. Trasladando Real orden por la que se dispone que por los gobernadores civiles de las provincias se ordene a los ingenieros jefes de Obras públicas (jefes de los negociados de Fomento, Obras públicas, de los Gobiernos civiles) el cumplimiento de todos los trámites que establece la instrucción para la celebración de subastas de obras públicas, aprobado por Real orden de 11 de septiembre de 1886.

11 de febrero.

Real orden declarando desierto el concurso para la enajenación de los vapores *España núm. 2* y *España núm. 4.*

Dirección general de Agricultura y Montes.—Convocando concurso para el suministro de 100.000 metros de cinc.

Idem íd. para el suministro de un mínimum de 25.000 cajas de gasolina.

12 de febrero.

Carreteras. — Construcción. — Disponiendo se construyan por administración las obras que restan en el trozo segundo de la carretera de Horcajos de los Montes a la de Talavera a Herrera del Duque (Ciudad Real).

Caminos vecinales.—Aprobando el expediente de declaración de utilidad pública del puente sobre el río Guadalquivir, en el camino de Cantillana a su estación.

Declarando de utilidad pública el camino de final de Biota al kilómetro 45 de la carretera de Gullara Sangüesa (Zaragoza).

Idem íd. del camino vecinal que, partiendo de la carretera de Almazón a Agreda, en Tejedo, termina en la de Duañe a Ateca, sección de Gomara a Deza, en Mazaterón (Soria).

Aprobando el expediente de declaración de utilidad pública del puente económico sobre el río Tea, en Moreiras, Ayuntamiento de Puenteareas (Pontevedra).

Idem el expediente de utilidad pública de un camino vecinal que, partiendo de la carretera de Espinosa de los Monteros a Ramales, en el sitio de Bollen, termine en el lugar denominado Villar, del mismo Ayuntamiento.

Ferrocarriles.—Concesión y Construcción.—Aprobando definitivamente la adjudicación a D. José de las Cuevas de las obras de explanación y fábrica del trozo segundo de la sección de Gijón a los Cabos, del ferrocarril estratégico del Ferrol a Gijón.

Trabajo, Comercio e Industria.—Subsecretaría.—Aprobando el aparato de suministros y medición de gasolina tipo «Milwauke Tank Work».

13 de febrero.

Real decreto disponiendo sea vicepresidente nato del Consejo de la Propiedad industrial el subsecretario del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria; que sea vocal nato del mismo el subdirector de Industria de este departamento ministerial, y que para el caso de ausencia por enfermedad del vocal letrado forme parte de aquel Consejo un vocal letrado substituto.

Otro admitiendo la dimisión del cargo de presidente del Instituto del Comercio e Industria a D. José del Prado y Palacios, marqués del Rincón de San Ildefonso.

Otro nombrando presidente del Instituto del Comercio e Industria a D. Basilio Paraíso, senador del reino.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Sección de Puertos.—Adjudicando a D. Jaime Linares la subasta de las obras de construcción de un dique de abrigo en el puerto de Villajoyosa.

Trabajos hidráulicos.—Resolviendo el concurso para el suministro de la maquinaria destinada a la elevación de las aguas que han de abastecer a Granátula de Calatrava.

Fomento.—Dirección de Obras públicas.—Sección de Puertos.—Autorizando a la Sociedad Isusi y C.ª para instalar una grúa y una planchada en el río Cadagua para la carga y descarga de carbón.

Aguas.—Autorizando a D. José Salgado Codesino para derivar la cantidad de 1.000 litros de agua por segundo del río Izo, en la parroquia de Beigondo, Ayuntamiento de Santiso (Coruña).

Otorgando al Ayuntamiento de Oreja (Guipúzcoa) la concesión para aprovechar un litro de agua por segundo del manantial Musu-Iturre para el abastecimiento de dicha villa.

Autorizando a D. José María Urquijo, presidente del Consejo de Administración de la Sociedad anónima Coto Minero de «El Hoyo y Ontón», para aprovechar un litro de agua por segundo de los sobrantes de la fuente de Las Mieres y de un embalse establecido en las barrancadas del mismo nombre con destino al lavado de minerales de dicho Coto Minero.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Aguas.—Concediendo al Ayuntamiento de Idiazábal (Guipúzcoa) autorización para derivar tres litros de agua por segundo de la regata Gaztañari-Chulo, con destino al abastecimiento de dicha villa.

16 de febrero.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Modificaciones del formulario para la redacción de proyectos de acopios de piedra machacada para conservación del firme de las carreteras.

Rectificación a la Real orden inserta en la *Gaceta* del 11 del actual dictando reglas para la mejor ejecución de las obras rescindidas y declaradas desiertas dos veces de reparación y conservación de carreteras.

Ferrocarriles.—Concesión y Construcción.—Adjudicando a la Sociedad Altos Hornos de Vizcaya el suministro de los carriles, bridas y placas solicitadas con destino a las vías francesas de la estación internacional de Canfranc del ferrocarril de Zuera a Olorón.

18 de febrero.

Real decreto (rectificado) sobre reorganización del Consejo de la Propiedad industrial y comercial.

Biblioteca Nacional de España

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Modificaciones del vigente formulario para la redacción de proyectos de reparación de explanación y firme de las carreteras.

20 de febrero.

Real orden disponiendo se cumplimente los extremos que se indican en la aplicación del reglamento para la exacción de arbitrios sobre los aprovechamientos de la zona marítimoterrestre.

Otra desestimando instancia de D. Vicente Presente González, gerente de la Sociedad anónima Productos Vigre, en solicitud de beneficios de la ley de 2 de marzo de 1917 sobre protección a las industrias nuevas y desarrollo de las ya existentes.

Otra ídem íd. de D. José Bosch y Sintes, fabricante de cervezas en Las Palmas (Canarias), en solicitud de beneficios de la ley de 2 de marzo de 1917 sobre protección a las industrias nuevas y desarrollo de las ya existentes.

Otra ídem íd. de D. Marcelino Suárez González, director gerente de la Sociedad anónima Antracitas de Brañuelas, en solicitud de beneficios de la ley de 2 de marzo de 1917 sobre protección a las industrias nuevas y desarrollo a las ya existentes.

Estado.— Subsecretaría.— Sección de Comercio.—Anunciando que los trapos y maculaturas para su exportación de Suiza están sujetos a la obtención de un permiso especial.

Ferrocarriles.—Concesión y Construcción.—Anunciando haber sido solicitado por el gerente de la Sociedad anónima Ferrocarril Metropolitano, de Barcelona, la concedión de un ferrocarril eléctrico subterráneo en la referida capital desde la plaza de España a la de la Universidad, pasando por las calles y rondas que se indican.

Idem íd. la concesión de un ferrocarril eléctrico subterráneo en Barcelona, prolongación de la línea de la plaza de España a la de la Universidad hasta la plaza de Tetuán, por la calle de Cortes.

Dirección general de Agricultura y Montes.—Resolviendo los concursos anunciados para la adquisición de gasolina y cinc para los trabajos de extinción de la langosta, y adjudicando los referidos suministros.

21 de febrero.

Estado.—Subsecretaría.—Sección Colonial.—Anunciando concurso para proveer una plaza de maquinista del ferrocarril de Fernando Poo, vacante en el negociado de Obras públicas de los territorios españoles del Golfo de Guinea.

23 de febrero.

Aguas.—Autorizando a D. Ramón Godoy Manzano para derivar 1.600 litros de agua por segundo del río Aguas Blancas y 200 por igual unidad de tiempo derivados del barranco Tintín, en término de Quentar (Granada).

Idem íd. a la Compañía del ferrocarril de Aragón para construir un puente de hormigón armado sobre el río Tajo, en un camino de acceso a la estación de Sacedón, del mencionado ferrocarril.

Idem íd. a D. Ramón Gómez Pou para derivar 15.000 litros de agua por segundo del río Jalón en términos de Purro y Villanueva (Zaragoza).

24 de febrero.

Real decreto autorizando al ministro de Fomento para contratar, mediante subasta pública, la ejecución de las obras de explanación y fábrica del trozo comprendido entre el perfil 237 y Roquetas, del ferrocarril de Zafán al Mediterráneo.

Otro autorizando la ejecución por contrata, mediante concurso, del tubo para el nuevo sifón de Malacuera, en el canal de Isabel II.

25 de febrero.

Real orden nombrando vocales del Instituto del Comercio e Industria, en representación de las Cámaras oficiales mineras, a D. Valeriano de Balzola y a don José María Cabañas.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Sección de Puertos.—Autorizando a la Sociedad The Cooperative Wholesale Society Ltd. para construir una atarjea que conduzca al mar aguas procedentes de una fábrica de conservas que dicha Sociedad tiene instalada en Denia (Alicante).

Ferrocarriles

A partir del presente número dedicaremos especial interés a las cuestiones ferroviarias, para lo cual hemos gestionado la colaboración de especialistas en la materia, y disponemos de excelentes medios de información, pudiendo nuestros lectores apreciar estos últimos en las líneas que siguen:

Los ferrocarriles en la Bolsa.

Al comenzar este mes se inicia en las acciones ferroviarias un alza de cinco enteros (M. Z. A. y Norte), que continúa en días sucesivos, y se atribuye a la casi seguridad de un reparto de dividendo mayor que el de años pasados. La Compañía de M. Z. A. se cree repartirá hasta 24 ó 25 pesetas, y la del Norte llegará hasta las 28 si triunfan los elementos bilbaínos que defienden esta cifra.

El directo a Valencia.

Ha vuelto a desempolvarse, y ahora con impulso extraordinario, el proyecto de ferrocarril directo de Madrid a Valencia, con motivo de haberse formado para su realización una Sociedad angloamericana, formada por las Casas Rostchild, J. Henry, Schroeder y Baring Bros, de Londres, y sus corresponsales de Nueva York, entre los que se encuentran Kuhn, Loeb y Morgan; entidad que comenzó a plantear el asunto con el nombre de Sociedad Española de Industrias y Tracción eléctrica, y que ahora trabaja con el de Sociedad Española de los Ferrocarriles de la Alpujarra y directos. Como indica este último título, la Sociedad citada proyecta construir el ferrocarril de Torre del Mar a Zurgena, llamado de la Alpujarra, y el de Requena a Baeza, y explotar varios saltos de agua en el Júcar y en el Segura, de los que quiere conseguir hasta 200.000 caballos de fuerza, además de explotar las minas que hay en los territorios atravesados por las líneas en cuestión.

Los proyectos, como tales proyectos, no pueden ser más interesantes; mas como se pretende que el Estado garantice al capital de todos esos negocios un 5 por 100 *en oro* y que se autorice la importación de todo el material necesario, la impresión dominante entre los entendidos es que el proyecto, a pesar del ímpetu demostrado en la asamblea celebrada a fin del mes de febrero último, difícilmente se llevará a la práctica.

El estado actual del asunto es el siguiente: el Gobierno desglosa la parte referente a los ferrocarriles de los demás negocios, y dispone que informe el Ministerio de Fomento en cuanto a la primera parte, y el de Hacienda en cuanto a la segunda.

En Alicante se hace una campaña en contra del proyecto de que nos ocupamos, fundada en que es más necesario el establecimiento de la doble vía entre Alcázar y Alicante, o por lo menos hasta Encina, para descongestionar aquel puerto.

Krupp en España.

De Barcelona nos llega la noticia de haber llegado a una inteligencia la Casa Krupp con la Maquinista Terrestre y Marítima, de Barcelona, para intensificar en alto grado la fabricación de locomotoras en los talleres de esta última Sociedad. No necesitamos decir a nuestros lectores la grandísima importancia que tiene para nuestra patria esta noticia, pues significa el establecimiento definitivo en España de esta industria, ya iniciado con éxito por la Maquinista y por la Sociedad Babcock & Wilcox.

Fallecimiento.

El día 28 de febrero pasado falleció en Madrid, casi repentinamente, el excelentísimo Sr. D. Alfredo Loewy y Porgés, director de la Compañía de Explotación de los ferrocarriles de Madrid a Cáceres y a Portugal y representante de la de los de Medina del Campo a Salamanca. Reciba la familia y las citadas Compañías nuestro pésame.

Obra benéfica.

La Asociación general de Empleados y Obreros de los ferrocarriles de España, fundada con carácter exclusivamente benéfico, y que como montepío puede servir de modelo (paga anualmente más de tres millones entre pensiones y retiros), ha tenido la feliz idea de crear un colegio de huérfanos, al que pueden suscribirse todos los socios mediante una pequeñísima cuota mensual. La iniciativa es de las que no necesitan alabanza: ella sola se ensalza. Puede decirse que de aquí en adelante, con las instituciones establecidas por dicha Asociación, ninguna familia que esté acogida a la misma se verá abandonada y en la miseria.

Compañía Auxiliar de Ferrocarriles.

Esta Compañía ha acordado la reducción de su capital social, que era de tres millones de pesetas, a un millón. El valor nominal de sus acciones queda, como consecuencia de dicha reducción, en pesetas 166,66 cada una de las 6.000 emitidas.

Nuevas líneas.

Parece ser que existe el proyecto de enlace, por medio de un ferrocarril, de nuestras costas del Cantábrico con las del Mediterráneo. No hemos podido comprobar la certeza del rumor que acogemos; pero le da cierto viso de verosimilitud el deseo que parece demostrar Inglaterra de que exista dicha comunicación a través de España y de que sea lo más directa posible.

* * *

Se ha presentado a la Diputación Provincial de Navarra una solicitud de auxilio para la prolongación hasta Logroño de la línea del ferrocarril secundario de Irún a Elizondo, pasando por Pamplona y Estella.

* * *

En Castellón se ha celebrado una asamblea para tratar de la construcción del fe-

Biblioteca Nacional de España

rrocarril de dicho punto a Zaragoza, habiendo quedado nombrada una Comisión, que habrá de dedicarse a procurar llevar a la práctica dicha construcción.

* * *

La Sociedad de Tranvías Eléctricos de Granada ha puesto en servicio la línea de Granada al Padul, cuya inauguración ha sido muy bien recibida en aquella comarca.

* * *

Se ha inaugurado el nuevo trozo de Traña, desde San Fausto a Levario, kilómetros 1 a 3 del ferrocarril de Bilbao a Zumárraga, que acorta en 770 metros esta línea y evita el tiempo que antes se empleaba en el cambio de agujas.

* * *

Está en vías de hecho la construcción de un ferrocarril desde la villa de Santoña a la estación de Gama, de Palencia, provincia limítrofe.

* * *

Se ha constituído la Sociedad anónima Tranvías eléctricos de Pontevedra, que construirá la línea Lerez-Pontevedra-Marín con algunos ramales. El capital social es de dos millones de pesetas.

Fusión.

La Compañía del Ferrocarril Cantábrico, que explota la línea de Santander a Llanes, tiene en estudio su fusión con la de los Ferrocarriles Económicos de Asturias, propietaria de la de Oviedo a Llanes. Es de toda lógica esta fusión, pues las líneas mencionadas constituyen en realidad una sola desde Santander a Oviedo.

Nueva Sociedad.

Los ferroviarios despedidos por la Compañía del Norte a consecuencia de la huelga de 1917 se han constituído en Sociedad, habiendo sido aprobado su reglamento por la autoridad competente. La Comisión gestora ejecutiva la forman: D. Saturnino Arroyo, D. Felipe Pellico, D. Cándido Balaguer, D. Pedro Ramírez, D. Dámaso Illescas y D. Cayo Miguel.

Los tranvías de Barcelona.

La recaudación de esta Sociedad durante el ejercicio de 1922 ha sido de pesetas 26.127.962, cantidad que significa un aumento de 1.865.779 sobre el ejercicio anterior.

Ferrocarril de Hernani a San Sebastián.

Los productos totales obtenidos por este ferrocarril en el año 1922 ascienden a 473.725,70 pesetas.

Sociedad Madrileña de Tranvías.

Dícese que esta Sociedad proyecta hacer una emisión de unos cinco millones de pesetas, que dedicará a la ampliación de líneas.

Tánger a Fez.

La Compañía explotadora de este ferrocarril proyecta una emisión de obligaciones al 6 por 100, que lanzará al mercado al cambio de 97 por 100.

Larache a Alcazarquivir.

A fines del presente mes se celebrará la inauguración de esta línea ferroviaria, a cuyo acto se cree asistirá el alto comisario.

Cifras interesantes.

Copiamos de la *Revista Nacional de Economía:*

«En los años transcurridos desde la inauguración del primer ferrocarril en España hasta ahora sólo se han construído unos 12.000 kilómetros adicionales. Esto representa, en un país cuyo territorio abarca 505.000 kilómetros cuadrados, 2,01 kilómetros de vía férrea por cada 100 kilómetros cuadrados de territorio.

En el transcurso de 1899 a 1901, años que fueron de gran actividad, se construyeron algunas líneas, pero estas construcciones correspondieron casi exclusivamente a las provincias Vascongadas, Santander, Asturias y Cataluña. Las Cortes aprobaron en 1908 un proyecto de ley, que adquirió mejor complejidad y fijeza en 1912, debido al cual el Estado otorgaba concesiones con garantía de 5 por 100 para ferrocarriles secundarios y estratégicos. Sin embargo, estas concesiones no dieron los resultados apetecidos, porque no fueron bien acogidas por los banqueros y el público en general.

Al estallar el conflicto europeo no se habían construído sino 400 kilómetros, sobre la base de lo legislado en 1912. Después de esa fecha casi nada se ha hecho, por lo que en la actualidad la red ferroviaria nacional alcanza una extensión total de 15.000 kilómetros aproximadamente.»

Varios

Real decreto sobre instalaciones radioeléctricas.

EXPOSICIÓN

Señor: El gran desarrollo alcanzado por las instalaciones inalámbricas desde sus primeras aplicaciones hasta el día culmina hoy en la radiotelefonía, cuyas instalaciones se cuentan por cientos de miles, distribuídas por todas partes del mundo, aplicadas a las Ciencias, a las Artes, a la Industria, al Comercio, a la Agricultura y a la educación y cultura general de los pueblos.

En los Estados Unidos de América, en Inglaterra, en Francia..., los respectivos Gobiernos han tenido que reglamentar como un monopolio del Estado el establecimiento y explotación de estas instalaciones de radiotelefonía privada llamada *broadcasting*, evitando así el desorden, los incidentes y las dificultades que venían originándose, al funcionar con grave daño de las demás instalaciones radioeléctricas ya establecidas, por no tener ni aun limitadas las longitudes de onda de los nuevos aparatos y produciendo interferencias y trastornos en los primeros montados.

Los Estados Unidos dieron la explotación industrial a la Sociedad Radiocorporation Company. Inglaterra hizo lo mismo con la Compañía de telefonía sin hilos Broadcasting Company. Francia y las demás naciones todavía no han publicado su legislación, siendo la de la primera bastante parecida a la inglesa.

Las Compañías explotadoras están constantemente en contacto con el Gobierno, que cobra directamente las licencias concedidas a los abonados, sin las cuales no pueden aquéllas verificar ni una sola instalación. Estas son inspeccionadas e intervenidas por el personal de Telégrafos nombrado al efecto por el Gobierno.

La Radiocorporation y la Broadcasting están constituídas por la reunión de varias entidades, reputadas como primeras firmas entre las Casas constructoras y explotadoras de estaciones radiotelegráficas mundiales.

El desarrollo de la radiotelefonía y su más generalizada aplicación, el *broadcasting*, es mundial, y España no puede ni debe substraerse a este movimiento de avance científico hacia sus manifestaciones prácticas, siguiendo el empuje que arrastra en su marcha a los pueblos más progresivos del mundo.

Imitando, pues, a las grandes naciones mencionadas, el Gobierno español no puede hacer dejación de sus derechos a reglamentar la radiotelefonía, evitando que se cree una situación anárquica parecida, aunque en pequeño, a la creada a los Estados Unidos: perturbadora de los servicios ya establecidos, lesiva para los intereses del Tesoro y perjudicial para la propia conveniencia del público en general.

La reglamentación que se haga respetará los derechos adquiridos al amparo de los Reales decretos de 8 de febrero de 1917 y 13 de enero de 1920, para aquellas instalaciones radioeléctricas destinadas a usos científicos, permanentes o temporales, y deberá comprender todas las demás instalaciones privadas, fijando la categoría de sus estaciones según su aplicación, para que abarquen las diversas manifestaciones ya mencionadas, desde las comunicaciones privadas entre dos o más puntos, pertenecientes a una misma entidad o particular para el uso exclusivo de su industria, comercio o recreo, hasta el ya popularísimo *broadcasting*, con sus multiplicadísimas aplicaciones; para oír conciertos de bandas y orquestas, audiciones teatrales y fonográficas, sermones y música religiosa, cuentos morales e instructivos, narraciones de viajes, conferencias de Arte, Ciencias, Industria, Comercio y Agricultura; noticias generales de Prensa; boletines meteorológicos y comerciales, industriales, navieras y de minas; cotizaciones de Bolsa, sesiones de Cortes, Academias y Ateneos; noticias de espectáculos, lotería, etc.

Además de las condiciones técnicas y las características de los aparatos que hayan de emplearse, se fijará el canon anual que han de satisfacer los abonados al nuevo servicio; las reglas a que han de sujetarse las estaciones que se instalen para la debida vigilancia, intervención e inspección oficial de parte del Gobierno, por mediación del Cuerpo de Telégrafos; y se señalará un plazo para oír a cuantos quieran aportar alguna nueva idea útil o deseen formular propuestas, que deben ser tenidas en cuenta, respecto de la explotación del servicio, tanto en Madrid como en provincias.

Fundado en las consideraciones expuestas, de acuerdo con el Consejo de ministros, el que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de S. M. el adjunto proyecto de Real decreto.

Madrid, 27 de febrero de 1923.—Señor: A L. R. P. de V. M.—*El duque de Almodóvar del Valle.*

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de la Gobernación, y de acuerdo con el parecer de mi Consejo de ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° Todas las instalaciones radioeléctricas constituyen un monopolio del Estado, y desde la publicación de este Real decreto quedan terminantemente prohibidas aquellas estaciones transmisoras y receptoras, o simplemente recepto-

Biblioteca Nacional de España

ras, que no sean debidamente autorizadas por el ministro de la Gobernación o, en su nombre, por el director general de Comunicaciones.

Art. 2.° Cuantas estaciones radioeléctricas privadas de todas clases y potencias se hallen establecidas actualmente se considerarán clandestinas desde la publicación de este Real decreto.

Se exceptúan solamente las concedidas con carácter temporal o permanente al amparo del Real decreto de 13 de enero de 1920, teniendo en cuenta lo dispuesto en el 8 de febrero de 1917 sobre instalaciones radioeléctricas, sin que les sea permitido destinarlas a otros fines que a aquellos para los que fueron objeto de la concesión ni hacer variación alguna en su montaje.

Art. 3.° El ministro de la Gobernación nombrará inspectores de entre los funcionarios de Telégrafos, que cuidarán del cumplimiento de lo dispuesto en el artículo anterior y desmontarán y retirarán los aparatos de las estaciones no concedidas, declarándose incursos sus propietarios en las sanciones establecidas en el art. 13 del Real decreto de 8 de febrero de 1917.

Art. 4.° Las instalaciones de nuevas estaciones radiotelefónicas se sujetarán a las prescripciones de orden económico y técnico que se establezcan en el reglamento para evitar interferencias y perjuicios a las ya establecidas.

Art. 5.° El ministro de la Gobernación dictará las órdenes oportunas para que en el plazo de dos meses se redacte y publique el reglamento de aplicación de este Real decreto, fijando el canon anual que satisfarán las licencias de abonados, las reglas a que han de sujetarse las instalaciones y plazos de reversión, las condiciones y características de los aparatos, las categorías de las distintas estaciones, las disposiciones para vigilar, registrar e intervenir éstas, así como también la venta de los aparatos, las sanciones aplicables a los infractores y cuanto guarde relación con este nuevo servicio.

Art. 6.° Para redactar el nuevo reglamento se oirá durante el plazo de un mes, a contar desde la publicación de este Real decreto, a cuantas entidades o particulares deseen aportar elementos de juicio para el establecimiento del servicio radiotelefónico.

Art. 7.° El Estado podrá explotar el servicio radiotelefónico mediante concesión o por sí mismo.

Los particulares o entidades, en el plazo de sesenta días, después de publicado el reglamento, podrán dirigirse a la Dirección general de Comunicaciones, en exposición razonada, acompañada de una Memoria explicativa, solicitando la implantación de un sistema de explotación parecido o semejante al de otros países en materia de radiotelefonía.

Si fuesen varios los solicitantes, se daría la preferencia, en igualdad de las demás condiciones, a aquellas entidades nacionales asociadas al efecto que a juicio del Gobierno reunieran las mayores garantías económico-técnico-administrativas, para desempeñar mejor el servicio en beneficio del público y de los intereses del Tesoro.

La parte técnica, la vigilancia, la intervención y la inspección será siempre desempeñada por el Cuerpo de Telégrafos en nombre del Gobierno.

Art. 8.° Quedan derogadas todas las disposiciones que se opongan a lo prevenido en este Real decreto.

Dado en Palacio a 27 de febrero de 1923. ALFONSO. — El ministro de la Gobernación, *Martín Rosales*. — (*Gaceta* del 1 de marzo.)

Subastas.

La *Gaceta de Madrid* de 28 de febrero último inserta los pliegos de condiciones con arreglo a los cuales se saca a concurso el suministro de diversas clases de material (descargadores de diversos tipos, cable telegráfico, alambre de cobre electrolítico, sulfato de cobre, cincs para pilas Callaud, hilo *B* de dos conductores, aisladores y poleas de porcelana) necesario para las atenciones del servicio telegráfico y telefónico del Estado. El tipo máximo, por el total de cada uno de los materiales, será inferior a 25.000 pesetas.

En el segundo se saca a concurso el suministro de 1.000 aparatos telefónicos con destino a las redes telefónicas del Estado, fijándose en el pliego de condiciones generales y económicas el tipo máximo de 160.000 pesetas.

La *Gaceta de Madrid* del 1 del mes actual inserta el pliego de condiciones con arreglo a las cuales se saca a pública subasta el suministro de centrales telefónicas con destino a las redes del Estado.

Extranjera

Automóviles con motores de aceite.

Bajo la inspección del Automobile Club de Francia, la Casa Peugot ha realizado unos ensayos de un automóvil con motor de aceite pesado.

Participaron en la prueba dos automóviles iguales, con la sola diferencia de que uno de ellos llevaba un motor de gasolina de 15 caballos y el otro un motor de aceite de igual potencia. Ambos hicieron el viaje París-Ferté-Bernard y regreso, con un recorrido total de 331 kilómetros a una velocidad media de 50 kilómetros por hora. El motor de gasolina consumió 15 litros y el de aceite 14 por cien kilómetros. Dados los precios del aceite y de la gasolina, resultó el coste de este combustible cuatro veces mayor que el del primero.

Concesiones petrolíferas de los Soviets.

El Gobierno de los Soviets ha hecho una concesión petrolífera a una Compañía americana por un período de treinta y seis años y en una extensión de 500 millas cuadradas.

Los terrenos están en el norte de Sakhalin (1), y el canon es el 5 por 100 de la producción.

El Soviet se reserva el derecho de anular la concesión si los Estados Unidos emprenden alguna acción hostil contra él o no le reconocen *de jure* antes de cinco años.

Región minera de Katanga (Tanganyka, Africa Central).

En esta región, que según algunos geólogos han afirmado, después de recientes estudios, encierra las más ricas minas de cobre del mundo, se han hecho al parecer nuevos descubrimientos, tanto de yacimientos cupríferos de alta ley como de minerales de estaño, cobalto y uranio radiactivo.

La Compañía «Union Minière du Haut Katanga», cuya producción de cobre metálico alcanzó a unas 42.000 toneladas en el pasado año, ha decidido, en vista del éxito de las nuevas investigaciones, ampliar inmensamente sus centrales hidroeléctricas sobre los ríos Lupira y Lualaba, dedicando un capital de 500 millones de francos para dicha empresa y la ampliación gradual de sus fundiciones de panda, hasta alcanzar la gigantesca producción de 230.000 toneladas anuales, que parece posible dada la cubicación determinada en sus yacimientos de Ruashi, Kambave y otros.

Por el pronto se piensa alcanzar tan sólo un tercio de la cifra indicada, en tanto que se lleva a cabo la construcción de un nuevo trozo de ferrocarril de 100 kilómetros de longitud, perteneciente a la línea del Benguella.

(1) Sakhalin, isla del Pacífico cuya parte Sur pertenece al Japón.

La producción rusa de nafta.

Según un telegrama de Moscú, fecha 15 del mes corriente, la producción rusa de nafta en el mes de enero alcanzó la cifra de 18.114.000 poods, lo que constituye un considerable aumento sobre la producción de diciembre último.

Los datos anteriores proceden del Comisariato general de los Soviets.

El petróleo de Marruecos.

Por la Societé de Recherches et Forages y Mssrs. Pearson & Sops de Londres, se ha constituído un Sindicato con objeto de explotar los yacimientos petrolíferos de Marruecos. El nuevo Sindicato, llamado del Tselfat, tiene un capital de 500.000 francos dividido en 100 acciones de 5.000 francos.

Nuevos pozos de petróleo en Méjico.

La Mexican Petroleum Company ha puesto en explotación su pozo núm. 10 (Tierra Blanca), que produce 50.000 barriles diarios.

—La Mexican Eagle Co. está perforando el pozo núm. 13 en las inmediaciones del número 12 (San Jerónimo) recientemente terminado y que produce 13.000 barriles diarios.

—La Freeport and Mexican Fuel Oil Corporation ha terminado el pozo número 2 de la concesión núm. 2 (Cacalilao), obteniendo 25.000 barriles diarios. La profundidad del pozo es de 644 metros.

Un barril equivale a 117,33 litros.

Aeroplanos gigantes.

Recientemente se han efectuado las pruebas de un aeroplano gigante destinado al ejército inglés y construído por la casa Armstrong-Whitworth en sus talleres de Coventry.

El nuevo aparato podrá transportar 30 soldados con todo su equipo, si bien su dotación en tiempos normales se reducirá a 20 hombres.

Pronto se ensayará, también en Inglaterra, un hidroplano provisto de dos motores Roll-Royce de 600 caballos cada uno y que podrá alcanzar velocidades de 120 millas por hora.

Está dispuesto en forma tal que resistirá a flote los más violentos temporales, pudiendo acompañar a la escuadra y permanecer fuera de su base durante varias semanas.

Vuelo sin motor.

El aviador Maneyrod, en un aeroplano Peyret, sin motor, ha realizado un vuelo de diez kilómetros entre Vauville y Jobourg, batiendo el «record» de distancia de esta clase de vuelos.

Talleres «Calpe», Larra, 6.-MADRID.-Teléfono 518 J

Biblioteca Nacional de España