

de sonido. Así, en el radiogoniómetro Marconi, el índice móvil (con dos nonios, fig. 13) lleva solidario otro en dirección perpendicular y en un sentido tal que cuando en esta tercera fase (posición «sentido» del

el rumbo de navegación se deduce el azimut del barco con respecto al emisor.

Para hacer simultáneas ambas operaciones conviene que el radiogoniómetro esté al lado de la brújula o compás giroscópico. En el caso de emplear este segundo medio de orientación es muy fácil instalar un repetidor; en la figura 16 se representa uno, adaptado a instalación Marconi: consta de un motor *A*, sincronizado con el principal, que mueve, mediante engranajes, el limbo del repetidor, situado concéntrico y exterior al de lectura del radiogoniómetro (*B* y *C*); de este modo, las lecturas en ambos se hacen al mismo tiempo.

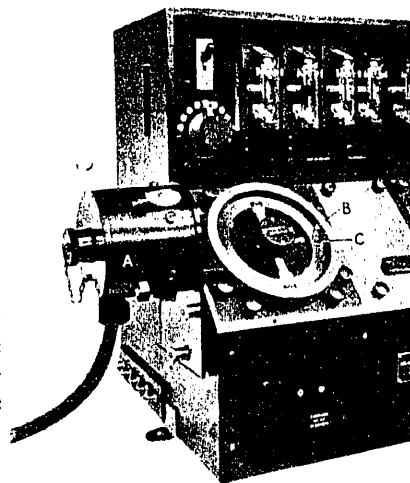


Fig. 16. Repetidor de compás giroscópico.

5.º Fijación del punto. —Conociendo los azimutes del barco con respecto a dos estaciones determinadas, la fijación del punto es un problema sencillo de navegación.

Carlos FERNÁNDEZ CASADO

Ingeniero de Caminos, de Telecomunicación y de Radio E. S. E., París

NOTA. Las fotografías de las figuras 1.ª, 2.ª, 8.ª, 9.ª, 10, 11, y 16 han sido amablemente suministradas por la Sociedad Marconi, y las de las figuras 3.ª, 4.ª, 5.ª, 13 y 14 por la Sociedad A. E. G., representante en España de la Telefunken.

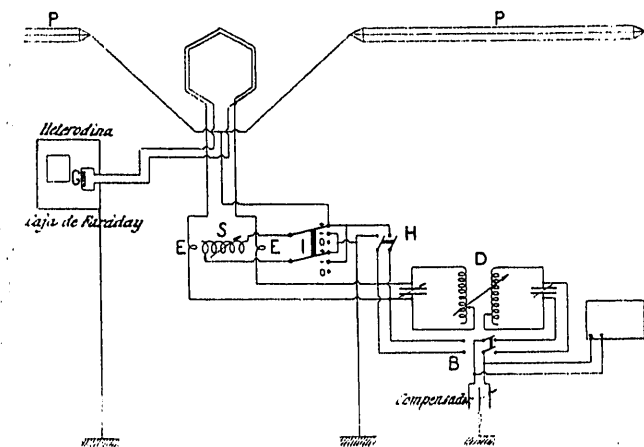


Fig. 15. Esquema general de una instalación tipo Mesny. *P*, antena de supresión de ambigüedad; *S*, inductancia de acoplo de la antena; *I*, conmutador inversor de antena; *D*, inductancias y condensadores de recepción; *B*, conmutador para recibir con primario o secundario; *G*, espiras de acoplamiento con la heterodina; *H*, conmutador para poner en serie antena y cuadro; *E*, espiras de acoplamiento cuadro antena.

conmutador y bobina secundario perpendicular a posición extinción) tenemos disminución de sonido, este último índice queda cerca de la marcación verdadera. En la figura 15, estando el conmutador *H* separado, se sitúa el *I*, sucesivamente en las dos posiciones marcadas por + y —, signos que indican que para saber cuál es el verdadero hay que sumar o restar un ángulo recto al ángulo que se lee, para la posición en que se obtiene disminución de sonido.

4.º Deducción del azimut. —En la curva de error del barco se determina la corrección a introducir en el azimut obtenido por el radiogoniómetro, y conociendo

Plan de obras y trabajos de la Confederación del Ebro para el año 1928

Es verdaderamente asombroso que en el poco tiempo que tiene de vida la Confederación del Ebro haya llegado a tener una organización que permita llevar las obras a cabo con una rapidez para nuestro país inusitada, y que su crédito sea tan sólido que pueda hacer emisiones, prácticamente por cualquier cantidad, que se cubran con exceso y cuyos títulos se coticen por encima de la par. El secreto está contenido en estas dos palabras: competencia y eficacia.

Buena prueba de las ventajas que representa el poder hacer los estudios en conjunto, disponiendo de la totalidad de los datos obtenidos en una vasta cuenca, es la nueva visión del problema de los Riegos del Alto Aragón, que quizá permita obtener grandes economías si se confirman las posibilidades que se apuntan.

Recordarán nuestros lectores que al gran pantano de la Sotonera, situado en un afluente del Gállego, se conducen, según el proyecto actual, las aguas del Cinca y del Gállego, derivadas del pantano de Mediano y de la presa de Ardisa (fig. 1.ª). Los canales de riego, muy im-

portantes, arrancan del canal principal o de Monegros. La parte de obras ejecutada actualmente se representa con línea llena.

El gran canal del Cinca tiene por objeto suplir la insuficiencia de las aguas del Gállego para el riego de las 300.000 hectáreas que se dominarán; pero de dicha extensión solamente unas 80.000 hectáreas corresponden a la cuenca del Cinca. Partiendo los canales del pantano de la Sotonera, puede decirse que se irán empleando las aguas del Gállego hasta que se agoten, y cuando empiecen a emplearse las aguas del Cinca habrán recorrido éstas un enorme canal en zig-zag, y al llegar a su propia cuenca, el recorrido habrá sido enormemente mayor que si se hubieran hecho derivaciones directas. Haciendo una toma hacia Castejón (fig. 2.ª) podrían regarse de 160 a 180.000 hectáreas de la cuenca del Cinca, según se desprende de los datos de los aforos para caudal disponible.

Por otra parte, la conducción de las aguas del Cinca

al pantano de la Sotonera imposibilita explotar en gran parte las posibilidades hidroeléctricas de este río.

En consecuencia, la Confederación del Ebro ha decidido un plan de estudios que rápidamente va a efectuar, sin ninguna clase de prejuicios, pues incluso se volvería

te del concesionario en el costo de las obras regularizadoras.

3.º Llegaría así el caudal alimentador del pantano de Mediano algo regularizado. La capacidad, que resulta algo insuficiente, tendría en estas condiciones una mayor eficacia.

Pero como el pantano de Mediano queda alto respecto al mejor lugar para hacer la derivación de riegos, puede ser aprovechado industrialmente del mejor modo posible, esto es, con libertad, no solamente para hacer en el transcurso del día que la derivación siga las fluctuaciones del consumo, sino para seguir de cerca las oscilaciones en el transcurso del año, lo que da a los saltos un nuevo valor; y puede hacerse así, porque inmediatamente agua abajo hay hasta dos posibilidades de embalse. Uno sólo bastaría como contraembalse para borrar aquella irregularidad deliberada y proporcionar el caudal circulante al régimen que conviene a los aprovechamientos inferiores.

4.º Del pie del más conveniente de estos embalses, del de Grado, por ejemplo, que es el que corresponde al de Barasona en el Esera, podría derivarse un pequeño canal de riego mucho más fácil que el actual del Cinca, no solamente por sus menores dimensiones, sino porque se habrían evitado los malos pasos del cañón del Cinca, con sus yesos triásicos y accidentes difícilísimos. Este canal, auxiliado por el río Vero, podría regar la parte superior de la escasa zona atribuida directamente al Cinca en el proyecto de riegos del Alto Aragón.

5.º Saldría así el río muy regularizado a unirse con

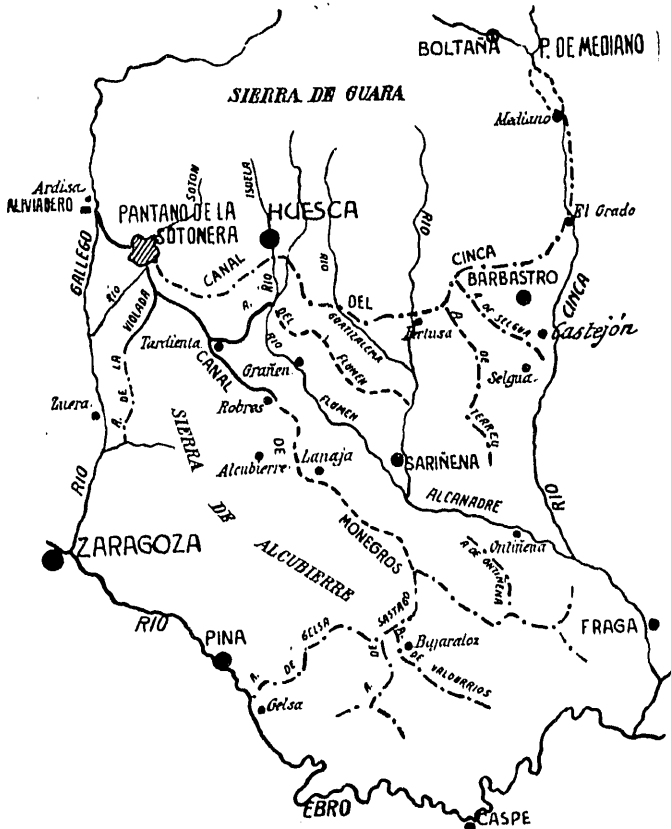


Fig. 1.º

al costósísimo proyecto aprobado en el caso de que las esperanzas de obtener grandes economías con las modificaciones, que tan razonables parecen *a priori*, no se confirmaran.

El plan antedicho puede resumirse en los siguientes términos:

1.º La cabecera del Cinca, incluyendo sus afluentes Cinqueta y Bellós, puede considerarse completamente aprovechada contando con los saltos construidos y los otorgados a las Sociedades Hidroeléctrica Ibérica y Aplicaciones Industriales.

No hay en ese tramo sitio fácil y económico para una regularización, ya que el embalse lateral de Ainsa no puede ser tomado en consideración como tal, y si solamente como un perfeccionamiento de la instalación del último salto del tramo, para aumento de su rendimiento económico.

2.º En el río Aza, tan caudaloso o más que el Cinca, hay un tramo superior que ha sido objeto de la atención industrial, y otro inferior formado por la sucesión de tres concesiones.

Existen varios proyectos de pequeños pantanos en la cabecera, que podrían beneficiar especialmente a los saltos superiores; pero la principal posibilidad está en el llamado Congosto de Jánovas, donde con una presa de 50 m. de altura podrían embalsarse hasta 60 millones de metros cúbicos, capacidad suficiente, no sólo para una regularización del caudal del río, sino para una inversión acomodada al régimen de consumo de fuerza y contraria al de circulación del agua, de tal modo, que al llegar a la confluencia con el Cinca habría una cierta compensación.

Aparte del aprovechamiento industrial, propio del embalse, se contaría con un beneficio en el salto inferior de Boltaña, capaz de justificar una participación importan-

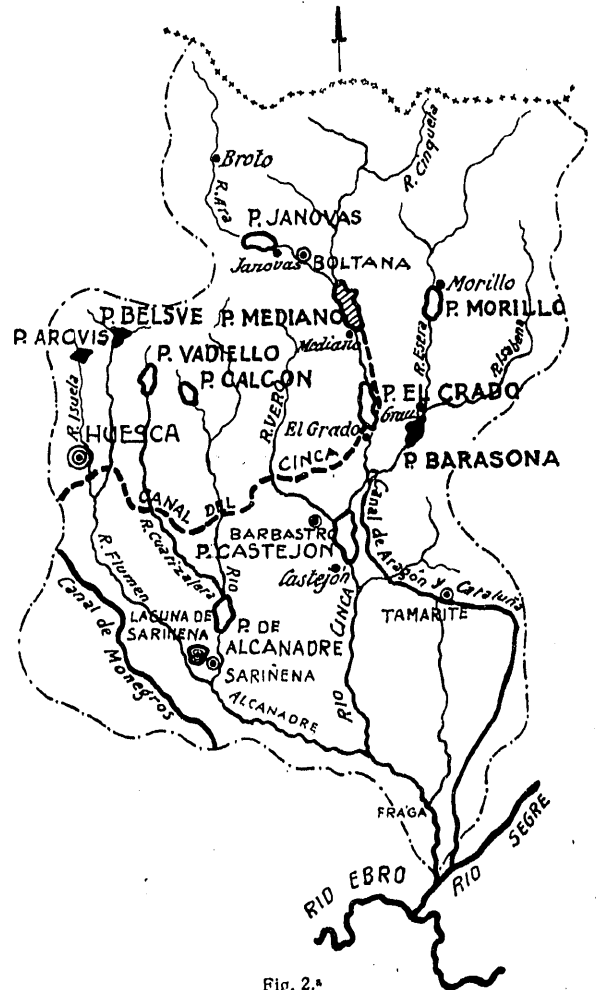


Fig. 2.º

te del Esera, que también puede regularizarse primero con un embalse en Morillo, donde una presa de 60 m. retendría unos 40 millones de metros cúbicos, y después en Barasona. El primero beneficiaría a los saltos concedidos a la Sociedad Catalana de Gas y Electricidad.

6.º Esta regularización, muy acentuada ya, podría ha-



0 500 1 000 m.
Fig. 3.ª

cerse prácticamente completa mediante el último embalse de Castejón del Puente, donde una presa de 30 m. de altura permite embalsar 130 millones, que, sumados a

los anteriores, duplica la capacidad necesaria para tal efecto.

Y comoquiera que las avenidas que lleguen a este último embalse, si no son borradas por completo, quedarán muy atenuadas, cabe pensar en la posibilidad práctica inmediata de encauzar, casi canalizar, el río en lo que queda, que no es poco, para dominarlo y rescatar los extensísimos terrenos de aluviones por los que divaga constantemente, arrastrando las tierras más fértiles y privando a la agricultura de su más adecuado lugar.

7.º De este embalse, pero no del fondo, sino de una altura intermedia para poder alcanzar la altura de la Laguna de Sariñena, podría arrancar el gran canal de riego, por bajo del cual queda aún una zona de 100.000 hectáreas de la mejor clase y más fácil cultivo.

Consumidas todas las aguas disponibles del Cinca para riegos, aún quedará extensísima zona donde agotar todas las del Gállego y todas las aportaciones suplementarias de los ríos que bajan de la Sierra de Guara.

Otro problema que la Confederación del Ebro ha decidido acometer de frente es el de la ordenación del aprovechamiento integral del Segre. La Sociedad Canal de Urgel ha presentado un proyecto muy interesante para mejora del regadío, que tiene íntima relación con importantes aprovechamientos hidroeléctricos; con excelente criterio entiende la Confederación que es preciso no dejar pasar la oportunidad de llegar a una solución de conjunto, para lo que sería conveniente el rescate parcial o total de la primitiva concesión otorgada a la Sociedad Canal de Urgel.

Los estudios para la rehabilitación del Ebro como vía de transporte se prosiguen con toda actividad. Como figura 3.ª de una idea del magnífico plano que se ha levantado por el servicio de fotogrametría aérea. También se ha hecho una nivelación de precisión.

Dada la complejidad del problema que hay que resolver para hacer el Ebro navegable, se procede con gran escrupulosidad y con gran acopio de los innumerables datos que son necesarios.

La falta de espacio nos impide recoger todo lo que de notable hay en la "Publicación XV de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro". Nuestros lectores encontrarán en ella grandes enseñanzas técnicas y un ejemplo de lo que pueden la inteligencia, la voluntad y el patriotismo, puestos al servicio de una gran causa.

M. A.

Algunas breves observaciones a los artículos del señor Ontiveros sobre la conveniencia económica de la electrificación de ferrocarriles

Con el solo propósito de orientar y dar más completos elementos de juicio a la opinión técnica, que los artículos del Sr. Ontiveros podrían quizás inducir a ciertas conclusiones erróneas, me permito las siguientes escuetas observaciones a esos artículos:

Sobre una previa cuestión de prioridad.—Mi fórmula de 1921.

Del comienzo del artículo del Sr. Ontiveros, en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS del 15 de mayo, podría deducir el lector ingenuo que no poseyese antecedentes del asunto, que el Sr. Ontiveros ha sido el primero que de esa materia se ha ocupado en España. No sólo el texto del artículo se presta a esta conclusión. En las citas de otros trabajos, de M. Parodi y míos, se indica su fecha, posterior a la de los estudios del señor Ontiveros en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS en el año 1927. Pero se da el caso curioso de que entre tantas fechas el Sr. Ontiveros se olvida precisamente de poner una: la de mi folleto, que también cita, *Estudios económicos sobre electrificación de ferrocarriles*. Y este trabajo es del año 1921, es decir, seis años anterior

al de mi amable impugnador. En él ya mencionaba yo las diversas economías que eran de esperar de la electrificación de un ferrocarril, no sólo las procedentes de la energía para la tracción. Y si sólo hacía intervenir entonces en mis cálculos estas últimas, era, a sabiendas, por considerarlas como las únicas capaces de ser determinadas con alguna precisión.

Mi fórmula de 1928.

Siguiendo un camino completamente distinto al del año 1921, y que considero mucho más adecuado, publiqué en abril de este año, en *Ingeniería y Construcción*, una nueva fórmula, que creo poder afirmar haberla aceptada. Esta fórmula es tan sólo *aproximada*; cerca de una página de mi artículo está dedicada a insistir sobre este punto, para evitar "malentendidos y que nadie caiga en la tentación de tomarla por lo que yo nunca la he tomado. Así lo han entendido, creo yo, quienes han considerado interesantes y de inmediata aplicación mis cálculos. Pero no el Sr. Ontiveros, que arremete contra ella como si yo hubiera pretendido, en el proceso de su deducción, hipótesis