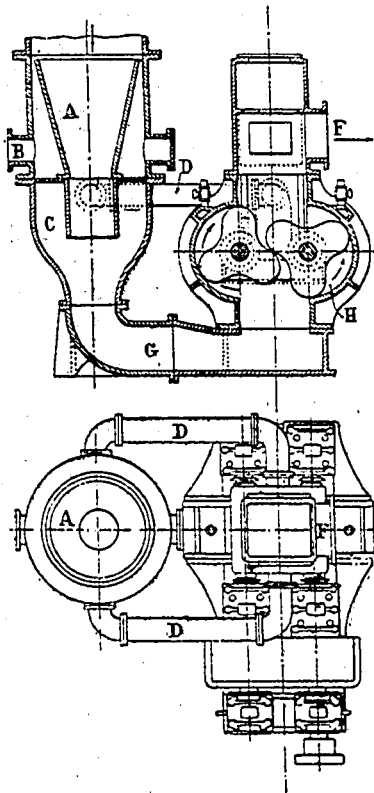


agua por minuto y destinada á la instalación de condensación de una máquina de 2.000 caballos. El radio del círculo primitivo de los émbolos es de cerca de 50 centímetros y tienen una longitud axil de 1,50 metros. La bomba consume 1,800 metros



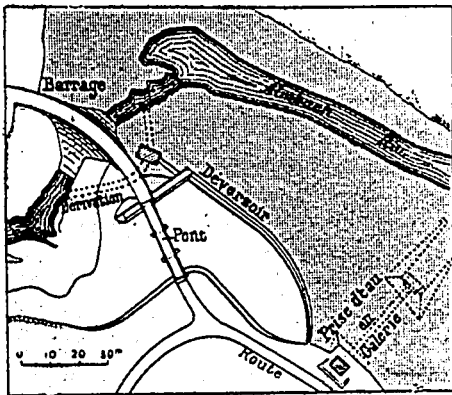
Figs. 1.^a y 2.^a

cúbicos, próximamente, de agua por vuelta á la velocidad normal de 62 revoluciones por minuto y está calculada para una altura de expulsión total, comprendidos los frotamientos, de 11,90 metros, consumiendo una potencia de 340 caballos.

La fábrica hidroeléctrica del Almbach (Austria).

Esta fábrica, que suministra la corriente á la ciudad de Salzburgo, comprende en la actualidad tres turbinas Francis, directamente acopladas á unos alternadores de 1.250 kilovatios, girando á razón de 500 vueltas.

La corriente producida á 5.000 voltios se eleva á 25.000 en la estación de transformación próxima; una línea de distribución de 15 kilómetros la transmite bajo esta tensión hasta las cercanías de Salzburgo; la corriente se distribuye á 3.000, en el centro de la población, por cables subterráneos.



El salto utilizado por las turbinas varía de 76 á 84 metros; se ha conseguido éste por medio de una presa, con la cual se ha constituido un lago artificial de 100 hectáreas, pudiendo embalsar 5.500.000 metros cúbicos de agua. Esta presa, de una lon-

gitud de 65 metros y de una altura de 35, tiene 5 metros de anchura en la coronación y 25 en la base. Un vertedero de 74 metros de desarrollo, enrasado á 3 metros por debajo de la coronación de la presa, puede dar paso á 400 metros cúbicos de agua por segundo. Durante las obras, una galería de 2 metros de anchura por 2' de altura, servía para derivar el curso del río. La toma de agua se encuentra á un nivel bastante bajo para asegurar el caudal correspondiente á la marcha de la fábrica á plena carga, cuando el nivel del lago artificial es inferior á 9 metros.

El canal de conducción tiene 1.250 metros de longitud y 3,50 metros cuadrados de sección: su caudal es de 6 metros cúbicos por segundo.

Según la *Zeits. des Oesterr. Ingen. Ver.*, de la que tomamos estos datos, los gastos totales de construcción se han elevado á 3.300.000 coronas. Las obras, comenzadas en Diciembre de 1909, se han concluido en Octubre de 1913.

El ferrocarril eléctrico de la Cerdaña (de Villafranche-de-Conflent á Bourg-Madame, Francia).

Un estudio muy importante sobre este asunto acaba de publicarse en los *Annales des Ponts et Chaussées*, por M. Delmas, uno de los Ingenieros que han tomado parte en la ejecución de esta línea.

Este estudio comprende, en efecto, 100 páginas de texto ilustradas con numerosas figuras y cuatro grandes planchas fuera del texto. Describense en él minuciosamente todas las obras que compone un trazado de montaña particularmente difícil, con su precio de costo muy detallado. Hace algunas indicaciones complementarias acerca del puente colgante de La Cassagne, sistema Gisclard y contiene una descripción bastante precisa del viaducto de Fontpédrouze. Esta obra, muy curiosa, construída según los proyectos de M. Séjourné, es de dos pisos y lleva en su parte inferior un arco en ojiva de 30 metros de luz cuyo vértice soporta una de las pilas del viaducto superior cuya longitud total es de 236 metros.

La fábrica hidroeléctrica destinada á suministrar la corriente al material móvil, así como este material, son también descritos por M. Delmas, pero la parte más interesante de su Memoria es la que se refiere á la presa que debe asegurar la permanencia de agua para la fábrica hidroeléctrica. Ha sido necesario, para ello, regularizar el caudal del Têt: con este objeto se ha creado en la parte superior de su curso un depósito de 13 millones de metros cúbicos, capaz de embalsar las aguas sobrantes y restituirlas en tiempo de penuria, de modo de asegurar al río un caudal permanente próximo de 900 á 1.000 litros en lugar de los caudales de extremo estiaje que han llegado á descender hasta 100 litros próximamente. Este depósito, emplazado en el lugar llamado La Bouillouse, se ha obtenido por la construcción de una presa de 15,60 metros de altura máxima, y de 360 metros próximamente de desarrollo. Para construir esta presa, situada á la altitud de 2.000 metros, en una región absolutamente desierta, ha sido necesario construir, con antelación, un camino de acceso de unos 12 kilómetros.

El tipo escogido para la obra comprende un muro de mampostería, duplicado por una cubierta destinada á conseguir la impermeabilidad y que permite evitar el contacto directo del agua del depósito con el muro, no admitiendo, entre él y la presa propiamente dicha, más que aguas de filtración sin presión que es posible recoger cuidadosamente y evacuar hacia agua abajo. Esta cubierta está constituída por unas bóvedas de generatrices verticales que se apoyan sobre el paramento agua arriba de la presa, conforme á las disposiciones preconizadas por M. Maurice Lévy.

La presa ha costado un poco más de 2 millones, lo que hace que resalte el metro cúbico embalsado á 0,16 de franco.

La evaluación general del gasto total era la siguiente:

	Francos.
Infraestructura	13.000.000
Superestructura.....	4.800.000
Instalaciones hidráulicas y eléctricas.....	4.750.000
Material móvil	2.450.000
TOTAL.....	25.000.000

Pero obras complementarias de bastante importancia, algunas de las cuales están en vías de ejecución, han hecho elevarse este total á unos 28 millones, de lo que resulta un gasto kilométrico medio de medio millón.

Aparatos eléctricos para el alumbrado de los trenes, sistema Gavan Inrig.

Los aparatos para el alumbrado de los trenes, sistema Gavan Inrig, son, como el de la casa Vickers, descritos no hace mucho en esta REVISTA, una dinamo generatriz arrastrada por un eje y una batería de acumuladores; pero la dinamo, que es del tipo

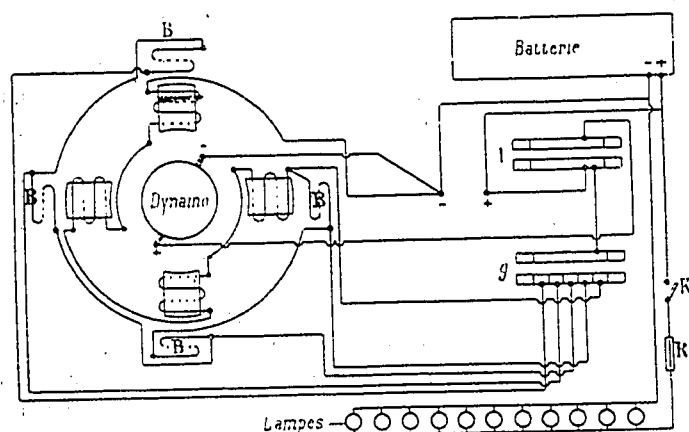


Fig. 1ª

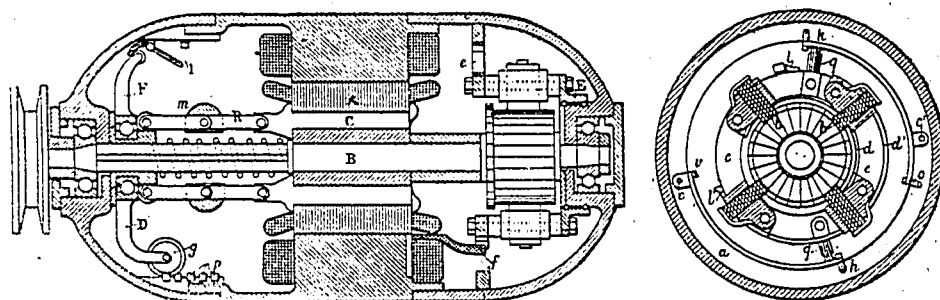
acorazado, comprende en su envoltente todos los órganos necesarios para su regulación, de modo que el sistema de aparatos no lleva regulador independiente. Por otra parte, la batería se compone de acumuladores de elementos de acero y de níquel, lo que reduce sensiblemente el peso. Sin embargo, como estos acumuladores necesitan una tensión de carga sensiblemente

cadena. Las figuras 2.ª y 3.ª representan esquemáticamente un corte longitudinal y uno transversal de dicha dinamo.

La regulación del voltaje se obtiene con la ayuda de bobinas desmagnetizantes *B* (fig. 1.ª), montadas sobre los inductores, y que pueden ser recorridas por una corriente procedente de los acumuladores, en sentido inverso de la que circula en los devanados *shunt* principales. La puesta en circuito sucesivo de estas bobinas está gobernada por un regulador de bolas *R*, sistema Pickering (fig. 2.ª). Cuando la velocidad se eleva, este regulador mueve, por el intermedio del brazo *D*, el rodillo *g*, que cambia de lugar hacia los contactos *p*. A cada contacto corresponde una nueva sección de devanado desmagnetizante que se pone en circuito, de manera de contrarrestar el efecto producido sobre la tensión por el incremento de velocidad. Cuando la velocidad disminuye se produce el efecto inverso. Gracias á esta regulación se mantiene el voltaje sensiblemente constante, cuando la velocidad de la dinamo varía entre 500 y 3.000 vueltas por minuto.

Es indispensable, en todas las instalaciones de este género, que la polarización permanezca la misma, cuando el sentido de la rotación varíe. La disposición adoptada con este objeto es la siguiente: El anillo porta-escobilla *E* está montado sobre un doble rodamiento de bolas, y, cuando el inducido comienza á girar en un sentido ó en otro, la presión de las escobillas sobre el colector imprime al porta-escobilla un movimiento en el sentido de la rotación, no oponiendo el rodamiento de bolas más que una ligera resistencia. Este arrastre se produce hasta que el porta-escobilla viene á apoyarse sobre unos topes.

La cubierta de la dinamo lleva un anillo *a*, sobre el cual se han fijado las llegadas de corriente *c* y *c'*. Las cuatro escobillas *b*, de carbón, se reúnen en dos láminas de cobre circulares *d* y *d'*, concéntricas, á las que se han fijado unos contactos *q* que hacen que se comuniquen con las tomas de corriente. Un anillo *e* es llevado por los ejes de las escobillas, pero es capaz de un movimiento de rotación independiente de, próximamente, 95 grados; se mantiene por la pieza *f*, y los toques *l*, *l'*; los contactos *q* giran con este anillo, y se ponen en contacto con las paradas *h*, *h* en un sentido de la rotación, y *o*, *v* en el otro. Cuando la dinamo gira, la presión de las escobillas sobre el colector basta para arrastrar el porta-escobilla, hasta que queda detenido en la posición deseada por el tope correspondiente. Cuando el sentido de la rotación cambia, el porta-escobilla es arrastrado en sentido inverso y detenido por los otros toques. De esta manera la co-



Figs. 2.ª y 3.ª

más elevada que la que suministran en descarga (32 voltios para la batería empleada, que no suministra más que 24 en descarga), es preciso proteger el circuito de las lámparas por una resistencia apropiada, que vuelva á llevar la tensión en este circuito á 24 voltios, cuando la dinamo abastezca á la vez á las lámparas y á la batería. La instalación, representada esquemáticamente en la figura 1.ª, está muy simplificada: se compone esencialmente de la dinamo, de la batería, del interruptor *K* y de la resistencia automática *R*.

La dinamo, que constituye el órgano principal del sistema, puede disponerse bajo un vagón, á una distancia mínima de 46 centímetros del eje motor. Se la transmite el movimiento por una

rriente producida por la dinamo circula siempre en el mismo sentido.

En fin, el disyuntor automático, que establece ó suprime la conexión de la dinamo con la batería, es gobernado también por el regulador de bolas. Con este objeto, el brazo *F*, fijado al collar exterior fijo del rodamiento de bolas del regulador, lleva un rodillo que viene, á partir de una cierta velocidad de rotación, á cerrar al interruptor *I*. Cuando la velocidad disminuye, el interruptor *I* se abre, por el contrario, por la acción de un resorte.

Gracias al empleo de los acumuladores de níquel, el peso y la capacidad de la instalación están bastante reducidos. La batería, para una capacidad de 180 amperios-hora, pesa 144 kilo-