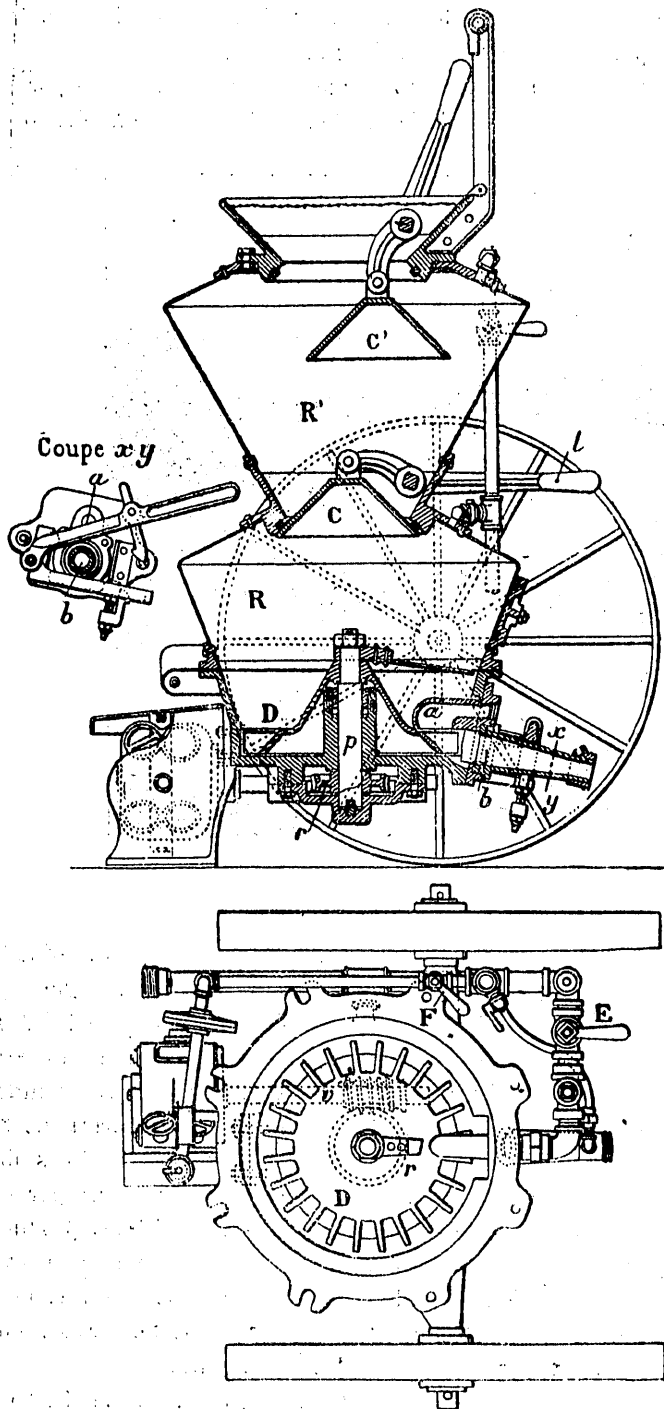


## REVISTA EXTRANJERA

**El «cañón de cemento» para el establecimiento de revestimientos con mortero.**

Emplease con mucha frecuencia en los Estados Unidos un aparato denominado *cement-gun* ó cañón de cemento, destinado á preparar y colocar el hormigón, proyectando sus elementos por la acción del aire comprimido. Este aparato ha sufrido diversas modificaciones, y por esto damos ahora una descripción del último modelo, extractando la que publica recientemente *Le Génie Civil*.

Se compone el aparato (figuras 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>) de un doble recipien-



Figs. 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>

te, montado sobre ruedas, formado de dos compartimientos *R* y *R'*, cerrados respectivamente por las tapas *C* y *C'*. El recipiente superior sirve simplemente para la introducción del cemento y de la arena mezclados íntimamente en seco, en las proporciones deseadas para formar un mortero. En la parte inferior del

recipiente *R* se encuentra una especie de rueda dentada *D*, soportada por un eje *p* y cuya rotación está gobernada por un tornillo sin fin *v* que engrana con una rueda de engranaje *y*.

Los dientes de la rueda *D* forman otros tantos pequeños receptáculos que vienen sucesivamente á pasar entre una tubería *a* que conduce una corriente de aire comprimido, y una tubería *b*, origen de una cañería de partida por la cual serán proyectados los elementos de mortero en el punto en que se quiere colocarlos. El aparato se completa con un compresor de aire y una toma de agua bajo presión.

El funcionamiento es del modo siguiente: Estando abiertas las tapas *C* y *C'*, se llenan de arena y de cemento secos los dos depósitos *R* y *R'*. Se cierra entonces la tapa inferior *C* por medio de la palanca á mano *l* y se admite aire comprimido en el depósito *R*, lo que mantiene cerrada la tapa. Se abre entonces la llave *L'*, que lleva el aire comprimido á través de las tuberías *a* y *b*, después la llave *F* que gobierna la puesta en marcha de la rueda distribuidora *D*. Cada vez que uno de los receptáculos de esta rueda cargada de mezcla seca pasa delante de la tubería *b* de salida, se proyecta la mezcla á través de ésta, en el tubo flexible que le está unido.

No es necesario detener la máquina para volver á cargarla; basta cerrar la tapa inferior *C*, después abrir la tapa superior, é introducir en el depósito *R'* una nueva cantidad de mezcla que se hace en seguida pasar al depósito *R* por el juego de las tapas *C* y *C'*.

El agua necesaria para la confección del hormigón solamente se mezcla á los elementos sólidos en el momento en que salen de la lanza. Con este objeto, el extremo de esta lanza lleva una pieza anular hueca, en la cual termina un tubo de llegada de agua y que tiene una serie de agujeros por los cuales se inyecta el agua en la mezcla de arena y de cemento. La hidratación de la mezcla efectuándose solamente á su salida del aparato, se evita así que el hormigón fragüe en el interior del cañón de cemento obstruyendo sus órganos.

Se obtienen, por medio de este aparato, enlucidos muy densos, lanzándose el hormigón con mucha fuerza sobre la superficie que se quiere cubrir; el revestimiento se efectúa así de una manera continua.

La revista mencionada señala diferentes aplicaciones de este aparato, que se ha empleado en trabajos muy diversos. En la construcción de la nueva estación central de Nueva York se han cubierto importantes armaduras metálicas con un enlucido colocado por medio del cañón de cemento. Para ello se tendió á 25 milímetros, próximamente, de las superficies que habían de cubrirse un enrejado de alambre galvanizado destinado á servir de armadura al revestimiento.

Este se proyectó en seguida por medio de un cañón de cemento instalado sobre un vagón. La dosificación de la mezcla era de uno de cemento por tres de arena. El espesor del revestimiento variaba de 50 á 75 milímetros, y se resistieron así cerca de 100.000 metros cuadrados de superficie metálica al precio de 1,60 dólar, próximamente, el metro cuadrado.

En fin, una aplicación reciente del cañón de cemento ha consistido en cubrir con un enlucido muy delgado un puente metálico perteneciente á la Pennsylvania Railroad Company, en el Cortland Street Ferry Terminal, para reemplazar á la pintura que no bastaba para proteger á la obra contra la herrumbre.

**La presa de piedras de Strawberry en California.**

El autor, Luigi Luigi, del artículo publicado en los *Annali d'Ingegneria e d'Architettura*, extractado en los *Annales des Ponts et Chaussées*, de donde tomamos esta nota, ha llamado ya

en otras ocasiones la atención de los Ingenieros italianos sobre la importancia de los diques ó presas de piedras conocidas en los Estados Unidos con el nombre de *rock fill dams*. Obras de esta clase existen en Italia sobre el Biaschina, el Devero, el Cenischia y el Bionia, y otras deben establecerse en el valle de Aosta, donde los intensos hielos y las dificultades de construcción no permiten casi pensar en otro tipo de presa.

La presa de Strawberry se eleva en el valle superior del río Stanislaus en South Fork y á 30 kilómetros agua arriba de otra presa de piedras construída en 1908, aprovechándose para el establecimiento de aquélla la experiencia adquirida en la construcción de obras análogas, principalmente en la presa de Morena River, la más elevada del mismo tipo (61 metros de altura).

La presa de Strawberry tiene su coronación á 1.714,30 metros sobre el nivel del mar, su altura es de 42,70 metros sobre el lecho del río y de 53,20 metros sobre la capa de terreno impermeable. La altura por encima del embalse total es de 2,40 metros (cifra que parece un poco pequeña para los asientos que son de prever y que debería haberse llevado á 3 ó 4 metros); la longitud en la coronación es de 186,80 metros; la anchura de 4,50, ensanchándose hasta 105 metros en la base.

El trazado en proyección horizontal es un arco de 570 metros de radio; el macizo de la obra está enteramente constituido por piedras descargadas por medio de transportadores aéreos, con la sola precaución de verter los materiales más menudos hacia el centro y poner á mano los más gruesos en los taludes que están regulados de 1,3 por 1 en el lado de agua abajo y en el de agua arriba, ligeramente cóncavo, de 1,20 por 1 á 1,10 por 1.

El revestimiento impermeable del talud agua arriba descansa sobre una capa de piedras dispuestas á mano, y comprende:

1.º Un hormigonado de cemento portland de un espesor de 8 centímetros con la dosificación de 1 de cemento, 2 de arena y 3 de guijarros.

2.º Una capa de hojas de betún de la marca Maltoïd soldadas juntamente en caliente; y

3.º Un revestimiento de baldosas de cemento armado reforzadas por nervaduras y de libre dilatación.

El hormigonado constituye la parte inferior del revestimiento, está en gran parte sumergido y se le ha considerado como no teniendo tendencia marcada á la dilatación ó á la contracción.

El diafragma impermeable está provisto, por el contrario, de juntas de expansión dispuestas á lo largo de nervaduras de cemento armado distantes 18 metros de eje á eje, establecidas según líneas de máxima pendiente.

Entre las obras accesorias conviene mencionar el vertedero de 30 metros de longitud establecido á la altitud 1.711,60 metros sobre la orilla izquierda del valle, estando dispuesto para recibir alzas automáticas. Esta disposición parece inferior á la del vertedero autorregulador del tipo Gregotti que funciona perfectamente en las presas de Cenischia y del Gorzente.

La toma de agua se hace por medio de un torno circular provisto de seis válvulas de 75 centímetros de diámetro y de una galería de 1,50 x 2,10 metros abierta en la roca con un segundo grupo de válvulas de 30 centímetros, como las que se usan para las ruedas Pelton (*needle valves*).

Estas disposiciones han parecido necesarias para regular con una precisión rigurosa la entrada del agua en la cañería forzada de la central eléctrica que debe funcionar bajo una carga de 1.006,50 metros.

El autor reproduce sus conclusiones precedentes en favor de las presas de piedras, formuladas en 1913 en el Congreso de Siena de la Sociedad Italiana para el progreso de las Ciencias. Cree que este tipo de obra seguro, económico y de construcción rápida facilitará la creación de un gran número de embalses artificiales en las regiones montañosas de Italia en beneficio de la producción industrial y agrícola.

## Situación actual de las empresas de distribución de energía.

Interesante artículo publicado en *La Lumière Electrique*, y en el que el autor, M. Max du Bois, investiga la situación actual, causada por la guerra, de las Empresas de distribución de energía eléctrica y muestra que por una demanda creciente de energía para fuerza motriz, la mayor parte de las Empresas acusan un aumento á menudo muy importante del número de kilovatios-hora suministrados.

## Empleo de tubos de papel.

Los tubos ensayados procedían de las fábricas Alfred von Valois, Meirowsky y Compañía. Los tubos Pertinax de esta última se hacen de bandas de papel embebidas de resina artificial y arrolladas en caliente sobre una barra y bajo una cierta presión. Los ensayos bajo presión interior han dado como límite de rotura tres ó cuatro veces el de los tubos de plomo pesando nueve veces más. Comparados con los tubos de cobre presentan la misma resistencia á peso igual. En los tubos de cañería es necesario tener también en cuenta la acción de los flúidos que por ellos circulan. Se puede concluir de los experimentos realizados que con una ligazón apropiada se obtiene una resistencia conveniente para el gas del alumbrado. La resistencia á la humedad no ha dado lugar á ensayos completamente satisfactorios, se deben proseguir los experimentos empleando principalmente el agua caliente. La resistencia que la resina sintética presenta con relación al aceite parece indicar la posibilidad de aplicarlos para la circulación de los lubricantes, tanto más cuanto que se pueden fabricar tubos de muy pequeña sección, 5 milímetros, por ejemplo. Estas sustancias presentan una débil resistencia á la compresión y un módulo de elasticidad extremadamente pequeño, dando lugar á deformaciones serias bajo una débil carga. Por el contrario, podrán rendir importantes servicios en la electrotécnica dadas sus excelentes cualidades aisladoras.

Tomamos lo anterior del resumen que de un artículo publicado por el *Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt* hacen los *Annales des Ponts et Chaussées*.

## Reguladores de inducción.

Descripción que hace, con numerosas figuras, el *Electrotechnische Zeitschrift*, de una disposición de regulador de inducción empleado por la Casa Brown-Boveri para la regulación rápida de la tensión con reguladores de inducción de gran potencia.

## Refuerzo de vigas de cemento armado.

La colocación defectuosa de las armaduras de acero de las vigas de cemento armado puede crear en estas vigas puntas de débil resistencia y producir, después del desencofrado ó de los ensayos, una flexión y aun algunas veces grietas que pueden dar lugar al temor de una rotura próxima. Viene á ser entonces necesario, ya rehacer por completo la obra que se ha hecho mal, ya reforzar la parte débil.

Estas obras de refuerzo, que pueden dar una solución interesante al problema, son muy difíciles y exigen no solamente operarios experimentados, sino también la presencia constante de un Ingeniero especialista.

Un ejemplo interesante de refuerzo de vigas de cemento armado, después de haber aparecido grietas, se ha indicado por la revista *Il Cemento* en un artículo, y nosotros damos á continuación un resumen de él tomándolo del publicado por *Le Génie Civil*.

En un techo, cuya inclinación está representada por la línea T en las figuras 1.ª y 4.ª, la obligación de tener en dos puntos diferentes una luz procedente del techo necesitó la colocación