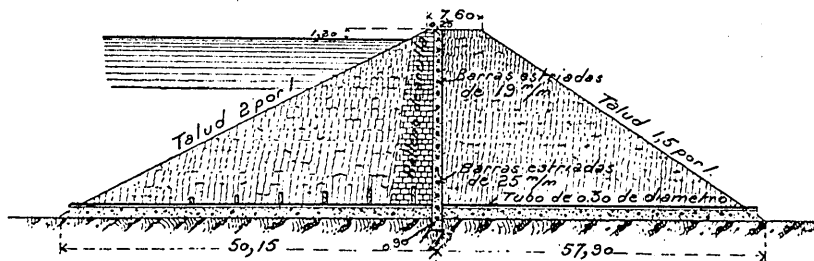


obra de desagüe y las tierras; y, por último, dan mayor resistencia en el caso, no imposible, de que el agua del embalse salte por encima de la coronación.

Los que no son partidarios de los tabiques entienden que introduciendo éstos un elemento extraño en el centro de la presa, la dividen en dos partes independientes, destruyendo la homogeneidad y el enlace que conviene tengan las que constituyen el macizo. Observan, además, que el muro tiene que ser relativamente delgado, para que no resulte de exagerado coste y, por consiguiente, difícil de construir bien, estando además expuesto á romperse por efecto de los asientos desiguales de las tierras, que le empujan por ambos paramentos.

Los núcleos de tierras apisonadas formados por arcillas puras ó por la mezcla de arcilla, arena y gravilla, aun cuando tienen espesores más considerables, resultan más económi-

cimiento, en un terreno formado por una mezcla de arcilla y grava, con bolsadas de este último material. Las tablestacas alcanzan profundidades variables entre 3 y 9,60 metros. El dibujo adjunto indica la disposición general: el tabique,

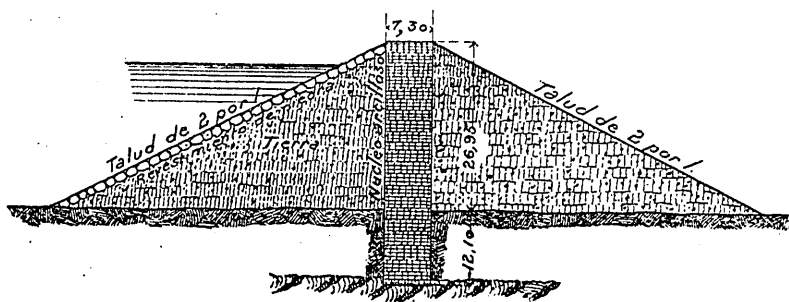


Sección transversal de la presa de Dixville.

construido con hormigón compuesto de una parte de cemento para tres de arena y cuatro de grava, va reforzado con cuadrillos de acero, estriados transversalmente («corrugated bars»), cuyas dimensiones varían entre 13 y 25 milímetros de lado, enlazados por alambre grueso, también de acero.

Revestimiento del talud interior.—En las presas de tierra es muy frecuente revestir el talud interior para defenderle de las influencias atmosféricas, la acción del oleaje y las perforaciones de los animales minadores.

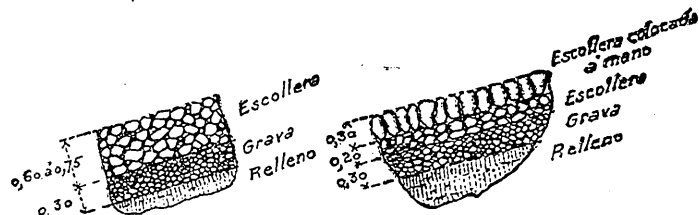
Los revestimientos más frecuentes corresponden á los dos tipos citados al ocuparnos de los pliegos de condiciones del Servicio federal de obras de riego, é indicados al representar las secciones de presas. Su detalle es el del dibujo adjunto.



Sección transversal de la presa de Pilarcitos.

cos, en general, que los de fábrica, y podrán tener aplicación en ciertos casos. Se hacen con paramentos verticales ó en talud, y deben quedar de 30 á 60 centímetros por debajo de la coronación; se les ha dado en muchos casos una anchura comprendida entre el $\frac{1}{4}$ y el $\frac{1}{3}$ de la altura del agua embalsada. Citaremos como ejemplo la presa de Pilarcitos, que tiene 195 metros de longitud y 29 de altura sobre el terreno natural, destinado á formar uno de los embalses que hace varios años se construyeron para el abastecimiento de San Francisco. Su sección es la que figura en el dibujo; la pantalla tiene el espesor constante de 7,30 metros.

Citaremos también la presa de Dixville, New Hampshire; construída recientemente, de 23,20 metros de altura y 152,50 de longitud; en ella, el tabique de hormigón armado, de 25 centímetros de espesor en la coronación y 90 en la base, se apoya sobre tablestacas de acero, con unión lateral impermeable, indicadas en el fondo de la zanja abierta para



Revestimientos en el talud interior de las presas.

Disposiciones análogas se han adoptado en la mayoría de los casos para las presas construídas por empresas particulares.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Colocación de tuberías en los puentes colgados.

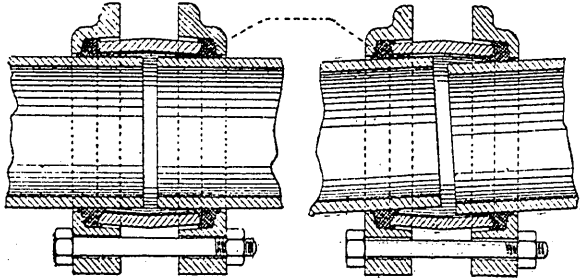
Las travesías con sifones de los ríos de gran anchura son muy costosas. Para sustraer á los tubos de los golpes de ancla de los barcos, es indispensable introducirlos en el terreno, haciendo dragados que ofrecen grandes dificultades. Si se quiere, y este es el caso que ocurre con las tuberías de gas, regular las pendientes de la tubería, es preciso montar y poner en obra el sifón en una sola pieza, ó por lo menos descomponerle en un pequeño número de grandes elementos rígidos que se puedan enlazar haciendo uso de buzos. La operación de hacer descender el tubo al fondo de un río es igualmente muy delicada; las reparaciones en él evidentemente son difíciles, y, por último, el sa-

car por medio de bombas las aguas de condensación cuando se emplean los tubos para conducir gas resultan casi imposibles cuando la profundidad pasa de 8 metros por debajo del nivel de las más altas aguas. En el caso de las rías se une á todo esto la acción del agua salada, que obliga á tomar precauciones especiales contra los efectos de aquella sobre el metal.

El establecimiento, para dar paso á la tubería, de una pasarela ó de un sistema de suspensión por cables es no menos costoso, aparte de las precauciones que es preciso tomar para realzar la travesía por encima de la corriente.

Todas estas razones obligan muchas veces á pensar en el establecimiento de las tuberías sobre los tableros de un puente colgado cuando no existen obras de hierro ó de fábrica.

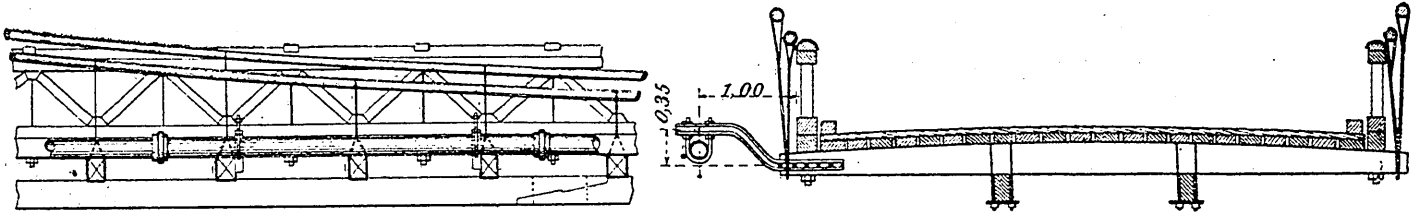
Sobre los puentes de piedra, en donde las vibraciones son casi insensibles, se pueden emplear tubos de fundición con juntas de plomo, pero en los puentes metálicos, donde, por el contrario, las trepidaciones son más considerables, se impone el uso de tubos con juntas de caucho. Algunas Compañías de caminos de hierro imponen el empleo de tuberías de hierro de una sola pieza sin juntas en toda la travesía por encima de sus



vías, condición que hoy día puede realizarse gracias á la soldadura autógena.

En los puentes colgados la extrema movilidad exige el no emplear tuberías con juntas de plomo, materia que es únicamente plástica, y en ellos se imponen más principalmente el empleo del caucho de buena calidad para las juntas, pues es una sustancia flexible y elástica.

El empleo de gruesos tubos metálicos flexibles, formados de bandas continuas de metal arrolladas en espiral y aprisionando



entre ellas hilos de caucho, es de un precio considerable, y la impermeabilidad no puede decirse que está completamente asegurada. Podrían emplearse tuberías formadas de muy pequeños elementos reunidos por medio de juntas de rótula que siguieran exactamente las fluctuaciones del tablero; pero esto tampoco sería una solución económica, ni tampoco la impermeabilidad quedaría asegurada á causa de las muchas articulaciones.

El problema es, pues, tan delicado, que la Compañía del gas de Lyon se decidió últimamente por el establecimiento de cables especiales, independientes de los de los puentes de aquella ciudad, para suspender sus canalizaciones.

Para un tal estudio conviene tener presente que los esfuerzos del viento son suficientes por sí solos para provocar balanceos y ondulaciones que resienten forzosamente las tuberías, y en este concepto creemos muy interesante dar á conocer una solución muy sencilla y económica que ha recibido la sanción de la experiencia.

El puente pasarela de Triel, que franquea el Sena agua abajo de París, comprende un tramo central de 82,35 metros y dos semitramos de 41 metros próximamente. El tablero, las viguetas y los largueros de este puente son de madera. Desde 1905 una canalización de gas va unida á un costado del tablero, canalización formada por tubos de 150 milímetros de diámetro, de palastro galvanizado, de 1,5 milímetros de espesor, 6 kilogramos de peso por metro lineal, y una longitud variable de 3,75 á 3,80 metros de eje á eje de las juntas. Los extremos de estos tubos van guarnecidos con pequeñas virolas de acero reunidas por manguitos universales Gibaud, y cada longitud descansa sobre dos semicollares alargados, separados 2,25 metros próximamente. Estos collares son de hierro redondo, de 14 milímetros, y se unen por medio de tornillos á pequeñas ménsulas de hierro en U de 80 milímetros, en forma de cuello de cisne. Las ménsulas, cuyo saliente es de un metro, se unen por medio de

tirafondos á las extremidades de dos viguetas por cada tres, de suerte que los apoyos próximos de una junta están separados 1,50 metros. Las articulaciones tienen de este modo bastante latitud, y el tubo se encuentra aun formando báscula dado el peso relativamente grande de los manguitos universales. El juego vertical entre la parte alta del tubo y la baja de la ménsula, permite á ésta abandonar el tubo unos 7 á 8 centímetros sin arrastrarle en su movimiento.

Cuando las cargas no pasan de tres toneladas, las flechas máximas de las sinusoides que describe el perfil del tablero son de 0,25, y la canalización sigue entonces exactamente la flexión del puente; pero para cargas más elevadas algunos tubos son abandonados por uno ó por dos apoyos, y se comprende que en este caso se producirán pequeños desplazamientos longitudinales, á los cuales pueden someterse las juntas Gibaud dado su grado de flexibilidad.

Desde que se puso en servicio esta tubería no se ha obtenido en ella la más leve fuga.

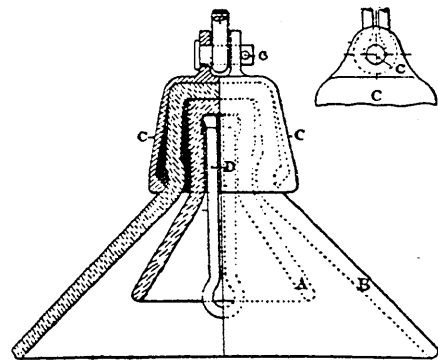
El mismo sistema ligeramente reforzado podría igualmente aplicarse para las conducciones de líquidos bajo presión. El peligro de las fugas en las juntas no es de temer, pues es sabido que aquéllas son á lo más inversamente proporcionales á la raíz cuadrada de los pesos específicos de los fluidos, y quizás sean inversamente proporcionales á estos pesos específicos.

La facilidad del montaje de una tal canalización es muy grande, y este montaje ha sido hecho en Triel con andamios móviles como los empleados para la pintura de los edificios.

Aisladores para tensiones de 25.000 voltios sistema Locke.

Los aisladores de suspensión cuyo tipo se representa en las figuras adjuntas, tomadas del *Electrical Engineering*, deben agruparse en serie sobre las líneas de muy alta tensión, y parece que dan excelentes resultados desde el doble punto de vista de la resistencia mecánica y del aislamiento eléctrico.

Están constituidos por dos campanas cónicas de porcelana A y B, unidas por sus cabezas á un casquete de palastro de acero C suspendido por una clavija c y á una horquilla de suspensión D por medio de cemento que se deja fraguar en el agua. Las cabezas de estas campanas presentan exteriormente una garganta hueca que aumenta la solidez de las sujeciones así obtenidas,



y están dispuestas de manera que puedan transmitir á 45 grados próximamente, y por compresión tan sólo la carga de la horquilla D al casquete metálico C. La horquilla D está constituida por un clivillo hendido que se introduce en el agujero de la campana central y cuya elasticidad mantiene las dos ramas