

el endurecimiento. Basta 4 ó 5 por 100 de humus, ó de turba, para que esta reacción se verifique.

El informe más interesante de esta sección es el de Mr. Grenier, Ingeniero encargado del canal de Gund á Ierneuzen; la circunstancia de atravesar esta vía un terreno muy movedizo y el tener que soportar los efectos de una velocidad, relativamente grande, en los buques que navegan en este canal, hace que el problema de proteger las márgenes presente dificultades especiales que han obligado á estudiarlo de un modo muy completo.

Las dimensiones del canal son las siguientes:

Ancho en el fondo, 17 metros.

Inclinación de los taludes, 3×1 id.

Calado, 6,50 id.

Sección mojada, $237\text{m}^2,25$.

(Se continuará.)

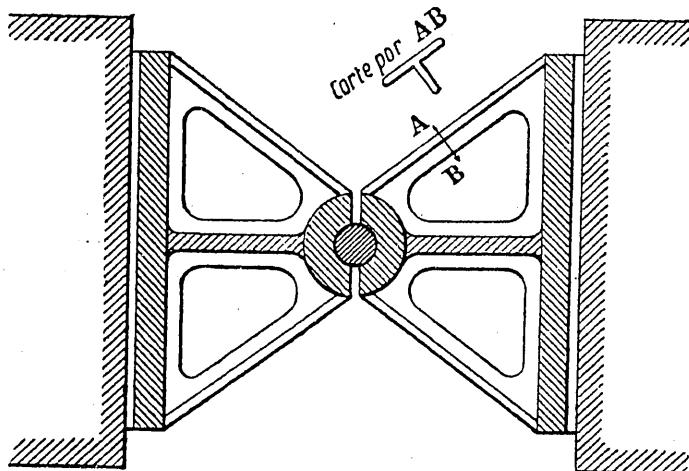
FERNANDO G. ARENAL.

REVISTA EXTRANJERA

Puentes de fábrica articulados (I).

7. *Disposiciones de las articulaciones.*—Es fácil comprender que el espesor de las bóvedas de articulación triple, que es máximo en los riñones, se reduce á medida que se consideran secciones que se aproximan á las articulaciones, donde es mínimo. Esto proviene de la separación de las diferentes curvas de presiones, correspondientes á las diversas reparticiones de cargas, la cual es máxima en la región de los riñones y se anula en las articulaciones, por cuyos ejes tienen que pasar forzosamente todas aquellas curvas. Esta circunstancia permite disponer las articulaciones de manera que puedan repartir con igualdad las presiones sobre toda la superficie de las juntas en la clave y en los arranques, sin que sea necesario, como se ha hecho hasta ahora, poner en juego las cargas concentradas sobre la junta reducida, cuyo funcionamiento ofrece aún muchas dudas y es muy problemático. En este orden de ideas, se pueden admitir dos disposiciones, según que se adopte como condición sustraer el metal á la acción de la oxidación, ó se prefiera, por el contrario, asegurar su conservación mediante un cuidado constante.

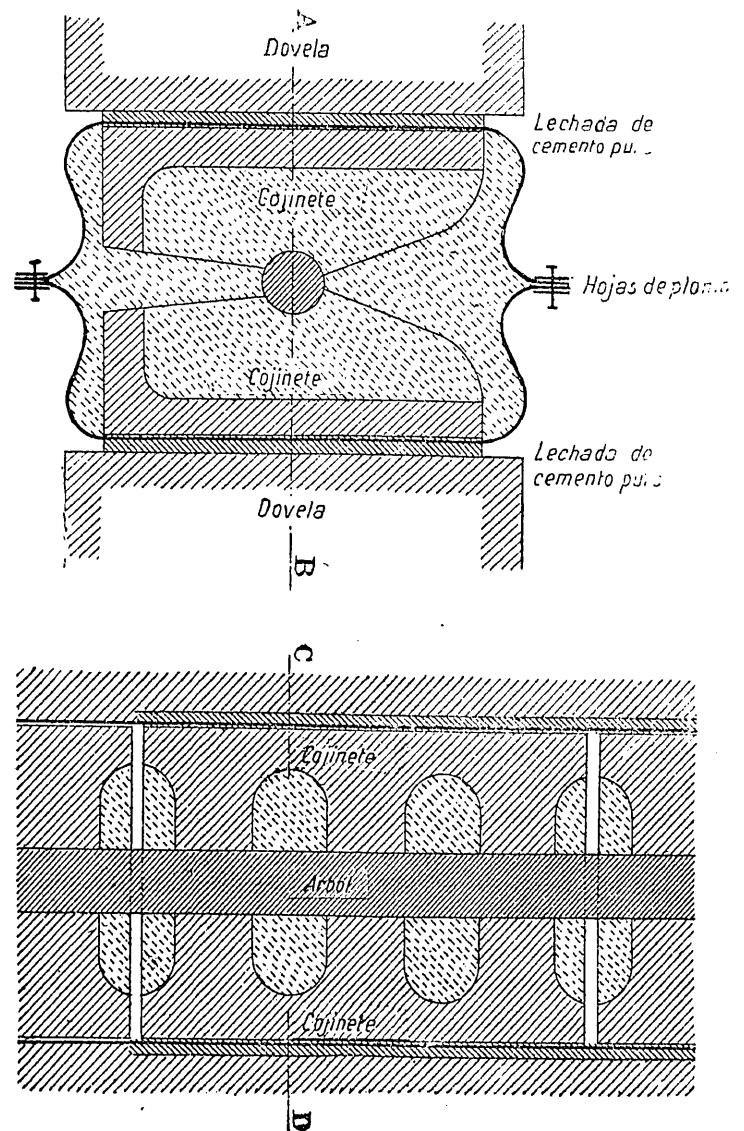
En este último caso se puede formar cada articulación con un árbol único que se extienda á todo el ancho de la bóveda, comprendido entre cojinetes de acero, sólidamente unidos entre sí y con amplias placas de apoyo que repartan las presiones en



(1) Véase el número anterior.

toda la superficie de las dovelas, como se indica en el adjunto croquis (fig. 2). La placa se apoya en la fábrica por el intermedio de una junta de cemento puro, obtenida por medio de una lechada, y se reserva una faja de 2 ó 3 centímetros de ancho en la inmediación de la arista de la dovela para evitar que se desportille. La altura del cojinete y las disposiciones de conjunto están calculadas de modo que permitan la conservación de toda la superficie metálica, raspándola y pintándola de tiempo en tiempo.

Se pueden objetar á esta disposición los inconvenientes y las dificultades que ofrece su conservación, y el espacio que ocupa en detrimento del buen aspecto de la obra. La combinación indicada en los croquis (figs. 3 y 4) evita estos defectos.



Difiere de la precedente en que se reduce en ella la altura de los cojinetes todo lo posible para concentrar la articulación en el espacio que corresponde próximamente al espesor de una dovela. Además, toda la parte metálica se halla envuelta en dos láminas de plomo de mucho espesor, separadas durante la construcción, y que luego se pueden soldar, después de haber embebido toda la articulación en una sustancia preservadora contra la oxidación, tal como la cal grasa, el alquitrán, la brea grasa, etc. Esta materia, que se conserva semi-fluida, no se opone á los pequeños movimientos de la articulación. La lámina de plomo, por su forma y por su flexibilidad, se presta fácilmente á ellos; su conservación al aire puede ser considerada como indefinida, al menos con el auxilio de la pintura; su renovación, en el caso más desfavorable, podría llevarse á cabo sin dificultad, introdu-

ciendo y soldando una nueva lámina en la junta que separa de las dovelas la placa de apoyo de la articulación.

En las dos combinaciones parece importante poner un solo árbol para formar la articulación, tanto para conseguir la unidad del eje de rotación como para lograr que sea perfecta la colocación de los cojinetes. Gracias á este árbol, sostenido convenientemente sobre la cimbra, se hace fácil colocar sobre cuñas los cojinetes en la situación que deben ocupar. Esta operación se simplifica con la placa de fundición que lleva en la segunda combinación, y que podría adoptarse en la primera.

Es de observar, finalmente, que se ejerce un rozamiento importante entre el árbol y los cojinetes al girar la bóveda alrededor de sus articulaciones. Convendría precaver sus consecuencias y, con este objeto, será prudente introducir las placas de plomo en estrías, que habrá que practicar en la superficie de las placas de apoyo de los cojinetes. No parece necesario, á pesar de esto, empotrar esta placa en las dovelas, porque el rozamiento que se ejerce en esta junta es superior al que se desarrolla entre el árbol y sus cojinetes.

8 *Objeciones contra los puentes articulados.*—A pesar de las garantías de conservación casi indefinidas que procura el sistema de articulaciones descrito anteriormente, se puede oponer á él como objeción que no es racional incluir en una obra de fábrica, cuya duración es ilimitada, elementos metálicos destinados á perecer más ó menos pronto.

La objeción, fundada á primera vista, pierde de hecho su fuerza si se demuestra que la duración de las articulaciones es de varios siglos. Y esto no se puede dudar, al menos adoptando la segunda combinación propuesta. Además, no sería difícil evitar aún más eficazmente la oxidación, exagerando los espesores del metal y cubriendo su superficie con baños de metales poco oxidables, depositados por la galvanoplastia. Pero estas garantías suplementarias se hacen inútiles por la facilidad de renovar cuanto sea preciso las materias preservativas encerradas en la bolsa de plomo y la bolsa misma. Con este recurso, parece asegurada la duración indefinida de la articulación, dada la inalterabilidad completa del hierro y de la fundición en la cal, el alquitrán, etc. (1)

La forma de las bóvedas articuladas, con su aumento de espesor en los riñones, se presta también á la crítica. Se aparta de las disposiciones consagradas por la arquitectura, y podría aparecer como desprovista de gracia al artista acostumbrado á otras líneas. La interposición de las articulaciones en los arranques y en la clave podría también parecer chocante y contraria á las costumbres admitidas. Pero es fácil anular todas estas objeciones disponiendo convenientemente las boquillas y las enjutas de estas bóvedas, decorando los arranques y las claves con adornos combinados de modo que disimulen las articulaciones.

Finalmente, es de observar que la forma del intradós de las bóvedas articuladas, deducida del cálculo de los espesores mínimos, no corresponde á ninguna línea geométrica de las usadas en los puentes. Resulta de aquí la necesidad de trazar dicho intradós por puntos en la monte. Pero esta sujeción no parece

que pueda ofrecer inconvenientes graves; del mismo modo hay que proceder para el trazado de las curvas de intradós, aunque sean geométricas, siempre que las luces son grandes. En todos los casos se colocan las dovelas normalmente al intradós y la forma de la curva no influye en la ejecución de la fábrica. Es inútil añadir que, una vez calculada la curva de intradós de la bóveda articulada, deberá reformarse de modo que resulte de un aspecto satisfactorio, y á poder ser definida geoméricamente; lo mismo se hará respecto al trasdós, y de este modo se podrán evitar todos los inconvenientes que hemos mencionado.

(Se concluirá.)

Los grupos electrógenos en la Exposición.

M. Delaunay Belleville, Director general de la Exposición, ha comunicado el texto aprobado por el Comisario general, M. Picard, de las condiciones generales de la instalación y de la explotación de los grupos electrógenos de la Exposición de 1900. El convenio que ha de celebrarse respecto á este particular con los interesados comprende dieciséis artículos y además el modelo de contrato que ha de hacerse para el suministro de un grupo que comprende un número determinado de caballos. Precedentemente hemos expuesto ya las grandes líneas y las cláusulas generales de los suministros de este género que han sido informadas favorablemente por el comité técnico de la electricidad, y el comité técnico de las máquinas. Hay algunas condiciones interesantes concernientes á la gran fábrica eléctrica de la Exposición de 1900, en la que 20.000 caballos producirán la fuerza y la luz.

El vapor empleado en los motores habrá de tener una tensión efectiva de 10 kilogramos por centímetro cuadrado. La tensión regular de la corriente eléctrica, marcada en un cuadro perteneciente al proveedor, estará definida como sigue:

Corriente continua: 125, 250, 500 volts.

Corriente alternativa: 2.200 volts; frecuencia: 50 períodos.

Corriente trifásica: 2.200 volts; frecuencia: 50 períodos.

Los aparatos instalados se considerarán como expuestos y sometidos á las condiciones del Reglamento general de la Exposición; sometidos igualmente al examen del jurado internacional, concurrirán para la obtención de las recompensas.

Como los constructores que tomen parte en el suministro de los grupos electrógenos están considerados como expositores, no se les asimila á los contratistas de las obras de la Exposición, y en su consecuencia el importe de sus provisiones no estará sometido al descuento de 1 por 100 destinado al servicio médico prescrito por el artículo 16 de las cláusulas y condiciones generales impuestas á los contratistas. Pero en cambio, sus obreros, en caso de heridas ó de enfermedades ocasionadas por los trabajos, sólo tendrán derecho á los primeros socorros de la ciencia; las disposiciones del decreto ministerial de 13 de Enero de 1897, que hemos analizado anteriormente, no les son aplicables. Los proveedores, conformándose á los reglamentos impuestos á los expositores y á las prescripciones especiales del Director general de la Explotación, serán responsables de los accidentes que puedan ocurrir en sus aparatos ó en su personal.—(*El Monitor de las Exposiciones.*)

(1) Se podría también, con un sistema conveniente de cuñas y clavijas, disponer las articulaciones de modo que fuera posible su renovación por partes.

Pero esta combinación supone un acunado que no se puede regular con exactitud, y que presenta, por lo tanto, todos los inconvenientes que se atribuyen con razón al acunado de las juntas.

