

El movimiento de los porta-escobillas de cada motor se ordena automáticamente por un regulador especial de velocidad. Este aparato es análogo al que regula la intensidad de corriente en la estación generadora, salvo que el solenoide está reemplazado por un taquímetro que recibe su movimiento del árbol del motor serie, el cual acciona igualmente del regulador.

Si el par resistente aumenta, la velocidad del motor disminuye; pero el taquímetro, variando entonces la posición, hace obrar al escape del regulador de manera que los frotadores estén desacuñados más hacia adelante, en una posición en que el par motor es más fuerte y viceversa.

A fin de que el regulador tenga tiempo de obrar, aun con las bruscas variaciones de carga y sin variación sensible de velocidad, los grupos motores están provistos de un par de volantes muy pesados, el uno sujeto al árbol del motor serie, el otro sobre el árbol de la generatriz secundaria; forman al mismo tiempo manguitos de acoplamiento.

En la estación de Vaulx-en-Velin los tres motores serie pueden funcionar como generatrices. Basta para esto desacuñar los frotadores, no hacia adelante, sino hacia atrás del sentido de rotación del inducido; la tensión crece con este desacuño.

A fin de regular la intensidad constante, los reguladores de estas máquinas poseen cada uno un solenoide, que puede ser intercalado en el tugar del péndulo cónico para ordenar el escape las variaciones de la corriente de línea más acá ó más allá del valor normal producen el desplazamiento del núcleo del solenoide; movimiento que tiene, por consecuencia, gracias al sistema de sujeción del escape, un desacuñado apropiado de las escobillas.

En el caso del funcionamiento en generatrices de las máquinas en serie de la fábrica de Vaulx-en-Vélin, los alternadores que les están acoplados deben marchar como motores sincronos; es necesario entonces recurrir á un manantial de energía independiente para poder mover un grupo y ponerle en sincronismo con la red alterna. Para esto se utiliza una de las excitatrices de los alternadores puesta en movimiento por un motor asincrónico; se intercala esta excitatriz en el circuito de una máquina serie que arranca como motor bajo el efecto de la corriente gastada por esta máquina auxiliar; se pone el alternador en paralelo con la red, después se desencuña las escobillas frotadoras hacia atrás del sentido de rotación; cuando éstos sobrepasan la posición correspondiente al eje polar, el motor serie viene á ser generador y el alternador motor sincrónico. Se pone entonces en corto circuito la línea que viene de la excitatriz y se puede hacer uso de la máquina serie en el circuito de corriente continua. Una vez este grupo en servicio, permite efectuar el arranque de los otros sin intermedio.

Terminándose la línea aérea en la fábrica de Vaulx-en-Vélin, se ha instalado una estación de pararrayos de la misma importancia que la de la salida de la fábrica de Plombière. Además de los pararrayos propiamente dichos, hay todavía, por polo, un grupo de descargadores uniendo cada hilo de la línea á la tierra; estos descargadores están constituidos por 18 tubos de resistencia en grupos de tres en paralelo que forman así seis juegos de descargadores en tensión.

*Aislamiento con la tierra.—Conexiones en las fábricas.*—Las diferencias de potencial máxima que se presentan en la actualidad en la instalación serie Montiers-Lyon, se pueden clasificar como sigue:

	Volttos.
Por inducido, próximamente.....	4.000
Por máquina doble, idem.....	7.500
Por grupo, idem.....	15.000
En los cuadros generales, idem.....	60.000
Entre máquinas y la tierra, idem.....	60.000

En los cuadros se realiza con facilidad el aislamiento necesario montando los aparatos sobre aisladores de porcelana y

empleando esta materia, no sólo para los soportes, sino para ciertas piezas de los mismos aparatos. Todas las máquinas, las columnas de maniobras y los cuadros-armarios están sostenidos por pernos empotrados en aisladores de doble cubeta; estos aisladores descansan sobre hormigón y están cubiertos en casi toda la altura por hormigón de asfalto. El suelo de las fábricas está recubierto, además, de una capa de un centímetro de asfalto puro en toda la parte en que están montadas las máquinas de alta tensión. Las conexiones entre máquinas y columnas de maniobras están hechas por cables aislados, alojados en tubos de gres, recubiertos con hormigón de asfalto. Para unir los cuadros generales y las estaciones de pararrayos, el mismo cable aislado sigue las paredes de las fábricas colocadas sobre aisladores del mismo tipo que los empleados en la línea aérea.

Normalmente el punto medio ó neutro de la serie de máquinas generatrices es el del circuito que está unido directamente al suelo. Los descargadores crean también una relación entre líneas y tierra; pero la composición de su aglomerado es tal, que se puede considerar todavía su resistencia como infinita á 30.000 voltios de diferencia de potencial; una subtensión estática superior á este valor podría sola crear un efluvo igualitario entre línea y tierra.—O.

### LA CORROSIÓN ELECTROLÍTICA DEL HIERRO Y DEL ACERO EN EL HORMIGÓN

En presencia de las aplicaciones, de día en día más numerosas, del hormigón y del cemento armados, se impone el problema de saber qué perjuicios puede causar la acción electrolítica en los metales que constituyen la armadura.

Carter ha hecho un cierto número de experimentos para determinar la intensidad de corriente y el tiempo necesario para corroer los metales colocados en el seno del hormigón ó del cemento, de los cuales nos da cuenta el *Proceedings of American Institute of Electrical Engineers*.

Los bloques de ensayos estaban formados de partes iguales de cemento Portland y de arena, y dispuestos en moldes de metal. En el centro de cada bloque estaba colocado un tubo de hierro de 4 centímetros. Uno de los bloques estaba sumergido en el agua dulce y el otro en el agua de mar, estando unidos en serie y atravesados de una manera continua por una corriente de 0,1 amperio. Un tercer bloque, igualmente sumergido en el agua de mar, no estaba atravesado por la corriente; éste debía servir de término de comparación.

Los ensayos mostraron una descomposición progresiva del hormigón y una electrolisis importante del hierro, con pérdida de peso del metal. Una segunda serie de experimentos se hicieron sobre dos bloques de hormigón semejantes á los precedentes, pero constituidos por cemento de Rosendale. La variación de resistencia de los bloques durante los treinta primeros días ha sido notable. Los resultados obtenidos fueron, por otra parte, los mismos que con los bloques del cemento Portland; es, pues, probable que la naturaleza del cemento influya poco sobre los fenómenos de que se trata.

En lo que concierne á los remedios que hay que adoptar para sustraer el metal á la acción electrolítica, no hay lugar, según el autor de los experimentos, á recurrir al empleo de barnices ó de colores, sino al de un aislador capaz de resistir de una manera continua á la humedad.

Las condiciones que se desprenden de los ensayos de laboratorio, corroboradas por las observaciones hechas en la práctica, son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Las construcciones en acero colocadas en el agua salada ó en la dulce están preservadas de la corrosión ordinaria por el hormigón.

2.<sup>a</sup> Si pasa una corriente muy débil por la armadura metálica interior en el hormigón ó en la mampostería, se produce una corrosión del metal y una desintegración del hormigón ó de la mampostería.

3.<sup>a</sup> Las construcciones de acero cubiertas de hormigón que están sometidas á la acción del agua de mar están más expuestas á la acción electrolítica que las que están sometidas á la acción del agua dulce.

4.<sup>a</sup> En ningún caso se puede considerar el hormigón como un aislador; parece más bien que obra como un electrolito, lo mismo que el suelo de las ciudades.—O.

## RÍA DEL GUADALQUIVIR

(CONCLUSIÓN)

En virtud de este principio, las grandes profundidades de las márgenes cóncavas, debidas á los choques y remolinos de las aguas contra aquellas márgenes, permanecen en los estiajes, y además, si por cualquier procedimiento se rellenan, hasta dejarlas reducidas á dos ó tres metros, los productos arrojados permanecerán también mientras dure el régimen de estiaje, ó sea hasta que sobrevenga una avenida.

Fundándose en estas consideraciones, se echaron los productos dragados en la margen convexa en la margen fronteriza cóncava, hasta dejar reducidas las grandes profundidades antes existentes á una altura de dos ó tres metros, obteniéndose de esta suerte dos ventajas importantes, á saber: poder construir encofrados con pilotes de las dimensiones corrientes en el emplazamiento de la nueva margen, realizando de una vez el avance propuesto, y aproximar extraordinariamente el lugar de vaciado al lugar de excavación de las dragas.

Tanto para llevar con celeridad la obra, cuanto para conseguir el objeto de construir antes de la mala estación los encofrados de la nueva posición de la margen, que debían, además, impedir la socavación, caso de avenidas, de los fondos artificialmente creados, condición esta indispensable para que diera resultado el plan de las obras, se colocaron dos de las dragas de succión de que disponen estas Obras atacando la punta convexa, y los resultados no se hicieron esperar, pues desde el primer momento hubo lugar de observar la rapidez con que se hacían las obras, el corto precio á que resultaban, y además se vió, por medio de minuciosos y repetidos sondeos, que los productos vaciados permanecían y no eran atacados ni removidos por las velocidades de las aguas en estiaje.

Al fin de la buena estación se construyeron los encofrados emplazados en la posición que se necesitaba para construir la nueva margen, en donde aún existen, provocando sucesivos incrementos de altura en la margen, debidos á los aterramientos que tienen lugar en las aguas abrigadas que crearon.

Se hicieron 389.400 metros cúbicos en unos dos meses y medio, que á 0,097 metro cúbico dragado y vertido, importaron 38.843,33 pesetas; y si á esta suma se agrega la de 42.363,30 pesetas, que importaron los entramados de pilotes y faginas construidos en la margen cóncava, se llegará á la cantidad de pesetas 81.211,63, que importó la obra de mejora de la vuelta de Hernando.

Á virtud de estas obras se adelantó el vértice hidráulico de la parábola de la margen cóncava de una longitud de 300 metros, hasta llevarlo á su posición primitiva; el resto de la nueva margen cóncava se adelantó también considerablemente, no llevándolo más lejos para dejar vaciaderos á las dragas para cuando, en otra campaña, se terminen las obras.

La margen convexa se retrasó considerablemente, faltando poco para dejarla en el emplazamiento proyectado.

La canal se acercó á esta última margen sin perder anchura, dejándola con la de 80 metros como mínimo.

En este estado las obras, y aun cuando no terminadas, la vuelta de Hernando ha quedado tan mejorada, que de ella ya no se preocupan los navegantes.

La enseñanza adquirida es importantísima, pues por un lado demuestra que con poco esfuerzo, y siguiendo el mismo procedimiento, se puede mejorar la vuelta tanto como se necesite, aumentando el radio de curvatura en el vértice cuanto sea necesario; y por otra parte, queda también resuelto en principio el modo de mejorar la vuelta de los Olivillos y otras en el instante que se considere necesario ocuparse de ellas.

Además, como las otras vueltas violentas que quedan en el Guadalquivir, que son las del Verde, la de Tablada y Los Remedios, se van á evitar por medio de la apertura de la Corta de Tablada, puede decirse por primera vez que el problema de mejora de las puntas en toda la ría está satisfactoriamente resuelto. Se ha dicho por primera vez, porque, desde que se comenzaron á hacer obras en la ría con objeto de mejorar la navegación, hasta la fecha, si bien se han mejorado los tramos rectos y de poca curvatura con mayor ó menor intensidad, en los tramos de mucha curvatura no se había adelantado un paso; todo lo que se había podido conseguir, y esto en los últimos tiempos, quedaba reducido á evitar la socavación de la margen cóncava, de lo que resultaba la ventaja de evitar que, transcurriendo el tiempo, se fuera haciendo más violenta la vuelta y más pequeña su curvatura.

### Resumen de las principales obras ejecutadas.

En el periodo de tiempo á que se refiere esta Memoria ha sido mejorado el muelle del puerto de Sevilla mediante la construcción de obras de relativa importancia.

Con cargo al presupuesto de conservación y reparación se suprimieron dos escaleras para viajeros y quedó reducida á la mitad de su longitud otra; estando las tres emplazadas en el paramento del muelle, hacían difícil su buen aprovechamiento de la longitud disponible para el atraque de barcos de porte.

Se hizo la reforma de los decámetros 4 al 12; el muro y los terraplenes por ellos comprendidos venían moviéndose de tiempo inmemorial, presentando grietas que demostraban su estado creciente de inestabilidad, marchando hacia su ruina y destrucción, que, evidentemente, hubiera sido igual á la que tuvo lugar el año 1892 en los decámetros 10 al 24, contiguos y siguientes á los que corresponden al muro en movimiento de que se trata.

No había, pues, que buscar el remedio; se debía proceder fundamentalmente, como se procedió en la reparación de la longitud de muro que llegó á hundirse.

Todo quedaba reducido á aligerar la carga que insistía sobre el terreno natural, rebajando la rasante del muro en la anchura en que se veían señales claras de inestabilidad, y esta obra debía hacerse en el momento en que los movimientos de la construcción demostraran que era de temer su ruina en plazo breve.

Y así se procedió con satisfactorio resultado. Se rebajó la altura del muro; se rebajó la rasante del terraplén contiguo en la zona debida, dejándolo á la misma altura adoptada para el muelle construido como reparación de los decámetros 10 al 24, arruinados el año 1892, viniendo así á resultar la prolongación en sentido aguas arriba de este muelle en altura y en rasante, creándose de esta suerte un muelle de 82,75 metros de longitud, muy apropiado para el uso de embarcaciones menores, de que se carecía en realidad en este puerto, y que era por demás necesario, como fué reconocido por la Superioridad al aprobar el proyecto de reparación de los decámetros 10 al 24.

Es de advertir que en la zona que ocupa el muelle á que aludimos para embarcaciones menores, el régimen de los fondos de la ría en los lugares de atraque es de aterramiento por la influencia que ejerce en el paso de las aguas el próximo puente de Isabel II, circunstancia que hace inadecuada esta parte de muelle para el servicio y atraque de los barcos de porte.