

CRÓNICA

Nuevas esperiencias sobre presion del viento.—Dr. Stantan ha dado cuenta a la Institution of Civil Engineers del resultado obtenido en nuevas esperiencias hechas sobre presion del viento ejercidas sobre superficies planas perpendiculares o inclinadas a la direccion del viento.

El objeto principal de estas esperiencias era el de averiguar el valor del coeficiente K en la fórmula $P = K V^2$ en el caso de superficies superiores a 9 m^2 ya que el valor de K mas en uso ha sido deducido de esperiencias hechas con superficies muy pequeñas (círculos de 6 cm de diámetro). Las variaciones de la intensidad del viento con relacion al tiempo, i al espacio hacian suponer que ese valor de K deducido de superficies reducidas diese resultados excesivos i que la presion media efectiva de una gran superficie fuese menor.

Con el objeto de llevar a cabo las esperiencias se edificó una torre de acero en los terrenos que el National Physical Laboratory de Gran Bretaña posee en Tedmington, torre que permitió colocar las superficies que deberian soportar la presion del viento a 15 metros sobre el nivel del suelo.

Esperiencias preliminares enseñaron que observaciones aisladas de un caso dado no conducian sino a valores muy diferentes de K debido esto a la condicion variable del viento por lo que se procedió a hacer de cada caso numerosas observaciones (200 i mas) aprovechando para ello intervalos pequeños de tiempo (2 a 5 segundos) en que la velocidad del viento era constante. Fué preciso por consiguiente discurrir aparatos i transmisiones ingeniosas que permitiesen realizar observaciones rápidas i simultáneas de la presion del viento i de la velocidad.

Los resultados de esperiencias hechas sobre superficies de $1.50 \text{ m} \times 1.50 \text{ m}$, $1.50 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ i $3.00 \text{ m} \times 3.00 \text{ m}$ dieron para K un valor mas o menos concordante e igual a 0,0032.

Ademas las esperiencias demostraron que la resistencia al viento de una construccion complicada puede determinarse por medio de esperiencias directas hechas sobre un modelo mas pequeño espuesto a una corriente constante i uniforme lanzada por un tubo de pequeño diámetro.—(*The Engineering Record*).—Diciembre 21 de 1907.—L. L.

Alcantarillado de Santiago, estado de los trabajos en la situación del 31 de Enero.—En la situación del 31 de Enero aparece recibida la primera zona que tiene, aproximadamente, los siguientes límites: Delicias, de Matucana a esquina San Miguel; de esquina San Miguel según una diagonal hasta Avenida del Río esquina de Morandé; por Avenida del Río hasta la esquina de Avenida Brasil, después según una diagonal que parte de esta esquina de Avenida Brasil i termina en Compañía esquina de Esperanza; sigue por Compañía hasta Matucana i por Matucana hasta cerrar el polígono en Avenida de las Delicias. Además la primera zona comprende todos los colectores i cañerías distribuidoras, necesarias para el servicio de dicha zona i otras obras en distintas calles aisladas, pero de poca longitud; en total 14 809,15 m de colectores con un valor de \$ 2 128 469,12; 46 734,32 m de cañerías de alcantarillado i lavado cuyo precio es de \$ 1 055 425,97; 3 500 m de canales de evacuación por \$ 233 093,54 i \$ 265 653,40 de obras especiales (uniones domiciliarias, arranques para futuras uniones, etc.) en suma \$ 3 682 642,09.

De la segunda i tercera zonas hai terminados 9 500 m de colectores i emisarios, 32 200 m de cañerías de alcantarillado i 2 869 m de cañerías de lavado continuo.

Las longitudes de las canalizaciones del proyecto son 44 kms de colectores, 290 kms de cañerías i 34 km de cañerías de lavado.

El número de faenas distribuidas en las distintas partes de la ciudad son mas o ménos, 28 de alcantarillado, 16 de agua potable i a mas en los canales de evacuación se ha empezado el revestimiento de concreto con una faena. Terminado este revestimiento se podrá entregar al servicio la primera zona.—J. L. L.

Lavado de locomotoras.—Acompañando a este artículo del señor Sierra se ha recibido la siguiente carta: San Luis, Diciembre 25 de 1907.—Señor Presidente del Instituto de Ingenieros.—Santiago de Chile.—Señor: Adjunto encontrará usted un pequeño trabajo sobre el lavado de locomotoras en las Ferrocarriles. Las prácticas que en él se mencionan son las que sigue el Ferrocarril Pensilvania, uno de los Ferrocarriles mas importantes de este país. Semejantes a estas prácticas son otros sistemas adoptados por otros Ferrocarriles.

Si se creyera de alguna utilidad, podría publicarse en el BOLETIN. Los dibujos que se mencionan en la descripción, no son necesarios sino para los que desean hacer una instalación semejante, i en ese caso, pueden consultarse en la Dirección Jeneral de los Ferrocarriles del Estado, a donde los he remitido.—Saluda a usted atentamente.—W. Sierra.

Resistencia de vigas rectas de concreto armado.—*Notas tomadas del «Engineering Record» de Enero 4 de 1908, por L. Lira.*—Deseando llenar un vacío que se hacia sentir en la experimentación del concreto armado el profesor A. N. Talbot de la Universidad de Illinois comenzó en 1906 una serie de experiencias que, por su metodología pudiesen indicar el grado de influencia que tienen en la resistencia final los diversos elementos que entran en la formación del concreto armado. El resultado de tales experiencias viene en un libro que apareció en Estados Unidos hace unos tres meses.

Para llegar a resultados concluyentes se procedió a ejecutar series aisladas de espe-

riencias caracterizadas cada una por la variación de uno solo de los factores que se sabía influyentes en la resistencia de conjunto i al mismo tiempo se tuvo cuidado de definir exactamente los materiales empleados por medio de experiencias en bloques de cemento puro i de mezcla normal lo que permitió tener un punto fijo de comparación.

Efecto de la riqueza del concreto.—Con el objeto de descubrir este efecto se hicieron pruebas de flexión simple con vigas rectangulares de 0.20×0.28 m: un grupo de ellas fabricado con concreto de 1:2:4 i el otro con concreto de 1:3:5. El resultado de las experiencias dió a las del primer grupo un exceso de resistencia de un 10 a 15% sobre las del segundo. Estas vigas tenían 1.1% de refuerzo formado con alambre redondo de acero dulce. La ruptura se debió en casi todas al acero i no al concreto. He aquí un hecho que merece tomarse en cuenta porque está en desacuerdo con la teoría espuesta por Mr. Paul Christophe en su libro «Le Béton armé» (2.^a edición, páj. 626) teoría que conduce a aceptar para el caso de flexión simple 0,694% como porcentaje mas económico entendiéndose por tal aquel que hace trabajar a la vez al concreto i a la armadura a sus tasas límites. Es cierto que los datos suministrados por Mr. Talbot se refieren al momento de la ruptura i la cifra de Mr. Christophe a las condiciones de resistencia usuales en concreto armado (tasa de trabajo del concreto de 30 a 50 kg/cm², del fierro 6 a 10 kg/mm²) pero es tambien evidente que si fuese cierta la deducción teórica de Mr. Christophe no seria posible romper una viga con 1,1% de armadura por ruptura del acero cederia primero el concreto.

Efecto del método de carga.—Estas experiencias se realizaron con seis distintas distribuciones de la carga en una luz de 3.66 m:

- 1) Carga única aplicada al centro.
- 2) Dos cargas centrales separadas de 0.45 m.
- 3) Dos cargas centrales separadas de 0.91 m.
- 4) Dos cargas en los dos tercios de la luz.
- 5) Dos cargas separadas de 2.29 m.
- 6) Cargas en ocho puntos distintos simulando carga uniformemente repartida.

La ruptura se debió tambien en estas experiencias al acero i en tales condiciones cabe afirmar segun lo manifiesta el profesor Talbot que queda aplicable la teoría de la viga recta solicitada a flexión simple para el caso del concreto armado para todas las distribuciones de la carga ménos la primera. En efecto las vigas cargadas al centro dan una resistencia superior en un 10% a la que producen cargadas con las otras posiciones i este exceso aumenta considerablemente con el porcentaje. He aquí un hecho nuevo que podia haberse previsto dada la heterogeneidad del concreto armado i que viene a demostrar que la distribución de las tensiones moleculares en las secciones centrales de una viga de concreto armado no son las indicadas por la teoría usual en el cálculo de vigas metálicas. Este hecho exige una mayor comprobación experimental porque viene a echar por tierra las teorías existentes sobre la resistencia del concreto armado. Una vez probado en mayor escala será preciso resignarse a perder tal vez el camino hasta aquí avanzado i formar una nueva teoría que interprete estos hechos experimentales.

Efecto de la repetición de los esfuerzos.—Los resultados no son concluyentes.

debido al escaso número de esperiencias pero dieron luz sobre la deformacion de las vigas de concreto armado i sus causas. No se llegó a probar con certeza que la repetición de los esfuerzos causase una disminucion de la resistencia aunque algunas esperiencias parecieron demostrarlo. Se pudo constatar en cambio un aumento de las flechas debido a tres causas principales:

- 1.^a Ruptura del concreto en la zona de traccion.
- 2.^a Mayor sollicitacion del acero a causa de esta ruptura.
- 3.^a Deformacion de la zona comprimida del concreto.

Estas tres causas hacen que las secciones primitivas no queden planas despues de la deformacion.

Cizalle i tensiones moleculares resultantes.—Las esperiencias verificadas con el objeto de obtener el valor de las tensiones moleculares resultantes han conducido a resultados del mas alto interes.

Antes de seguir adelante permítaseme una pequeña digresion que coloque bien en claro la cuestion de que se trata. En las piezas metálicas sometidas a flexion simple la verificacion de la estabilidad elástica se reduce a establecer separadamente que la tension T de traccion o compresion está bajo la tasa límite de trabajo R o R' i que la tension θ de cizalle es inferior a la tasa de trabajo R'' . En realidad se sabe que estos esfuerzos se combinan i dan nacimiento a tensiones moleculares de direcciones diversas i de intensidades a veces mayores que las de las tensiones elementales. En las piezas metálicas basta la comprobacion esplicada mas arriba porque los coeficientes de seguridad adoptados han demostrado prácticamente que colocan a las piezas en buenas condiciones de resistencia i porque ademas no se conoce el valor de la intensidad de las tensiones moleculares oblicuas resultantes.

Si bien nada mas que por estension se sintiesen los ingenieros tentados a proceder de una manera análoga con las vigas de concreto armado las esperiencias de Mr. Talbot demuestran la conveniencia de no proceder de esta manera o en último caso de no despreciar la verificacion de la estabilidad por deslizamiento i de procurar en consecuencia por medio de una armadura racionalmente dispuesta a resistir en buenas condiciones las tensiones moleculares resultantes.

Con mucha razon el profesor Mr. Talbot considera que no se ha prestado a esta cuestion todo el interes que se merece.

En las observaciones practicadas la rasgadura se estendia primero de abajo arriba desde la cara inferior de la viga hasta el nivel del refuerzo i de allí en seguida en sentido diagonal hácia el punto de aplicacion de la carga. En algunos casos se observó ademas deslizamiento de las barras en el concreto, pero los observadores están acordes en aseverar que esto se produjo despues de nacidas las rasgaduras diagonales que habian cambiado sustancialmente la resistencia de la viga. Parece, pues, que en cuanto al deslizamiento del fierro en el concreto puede continuarse como hasta aquí sin preocuparse de asegurar su estabilidad.

Es sabido que los constructores de obras en concreto armado han tratado de resistir el cizalle por dos medios o doblando las barras longitudinales en sentido conveniente pa-

ra disminuir el valor del esfuerzo de corte o disponiendo en el interior armaduras especiales de acero (estribos). Mr. Talbot hizo experiencias con vigas armadas con barras plegadas, pero el resultado no fué concluyente: las experiencias no acusaron mayor resistencia para tal dispositivo. Se hizo además una serie corta de experiencias con vigas armadas con estribos (sistema Hemvebique) i el resultado también fué negativo.

Nuevas experiencias que se preparan vendrán a dilucidar con el fallo del hecho estas interesantes cuestiones que vendrán a permitir ir sentando las bases de una teoría completa de cálculo sobre un sistema de construcción sancionado ya en grande escala por la práctica i que no podría continuar aplicándose por fórmulas empíricas siempre estrechas en sus usos.

10 de Marzo 1908. — L. LIRA.

(Engineering Record, January 4, 1908).

