

CRÓNICA

Plano de los ferrocarriles chilenos.—Por considerarlo de interes para los lectores de los ANALES, hemos incluido en este número el plano jeneral de los ferrocarriles chilenos en actual existencia i el cual ha sido confeccionado por la Seccion de ferrocarriles de la Direccion de Obras Públicas.

Hormigon armado.—Los *Anales de Trabajos Públicos de Bélgica*, de fecha de Agosto último, se ocupan en una de sus secciones, de la combinacion del mortero o del hormigon de cemento con armadura metálica.

Despues de enumerar las ventajas del empleo del cemento, material en que reconocen su aptitud a tomar las formas mas diversas; el mérito de presentar garantías en caso de incendio, gracias a su resistencia a temperaturas elevadas, i a los efectos del agua; su resistencia a la oxidacion, la perfecta adherencia del mortero sobre el metal i, por último, que a causa de la insignificante diferencia entre los coeficientes de dilatacion del cemento i del fierro, el material queda libre de sufrir desprendimientos por la influencia de los cambios de temperatura, refiere brevemente varios ensayos importantes hechos sobre este asunto.

Constitucion del cemento armado.—El cemento armado, colocado en obra en la Esposicion de 1900, se presentó en diversas formas, en que cada una se caracterizaba por un modo particular de distribucion del metal formando armadura.

Estas disposiciones ofrecian un rasgo comun: la uniformidad de composicion del hormigon: 0,400 m³. de arena, 0,850 m³. de ripio i 250 kilogramos de cemento.

Para obras escepcionales, como el grande arco del *Chateau d'Eau*, que exijia cuidados particulares, la proporcion del cemento subió a 350 kilogramos por metro cúbico de arena limpia.

Base de los cálculos de resistencia i pruebas impuestas por los pliegos de condiciones.—Jeneralmente los pisos son calculados para una sobrecarga normal de 500 kilogramos por metro cuadrado. Esta cifra subía en ciertos casos justificados por la condicion de las obras. Ha habido necesidad, a veces, de subirla a 1 000 i aun a 1 500 kilogramos.

Los pliegos de condiciones preveian una serie de pruebas que debia efectuarse un mes despues de la conclusion de los trabajos. Estas pruebas consistian principalmente: en una sobrecarga uniformemente repartida representando una vez i media la sobrecarga normal; en una sobrecarga doble de la sobrecarga normal aplicada a la mitad de la

superficie del piso correspondiente a las vigas especialmente ensayadas. Las sobrecargas quedaban en observacion durante 24 horas i la flecha no debia exceder a $1/800$ de la impuesta.

Está igualmente estipulado que la carga de ruptura deberá ser superior a seis veces la sobrecarga normal.

Los ensayos conformes a las prescripciones del pliego de condiciones se harán jeneralmente por medio de sobrecargas uniformemente repartidas, iguales a una vez i media la sobrecarga normal. El resultado obtenido es siempre satisfactorio; observados despues del plazo de 24 horas, las flechas resultan mui inferiores del máximo admitido: las deformaciones permanentes fueron insignificantes.

Pruebas.—Las siguientes fueron las pruebas a que se sometieron las obras de cemento del *Palacio de Costume*, construido enteramente en hormigon armado, del sistema Hennebique.

Independientemente de la parte superior de las excavaciones, llevaba un piso alto, situado a 7 metros hácia arriba del suelo i otro colocado a 6 metros aproximadamente, hácia arriba del anterior; estos pisos tenian por soportes pilares de seccion rectangular que reposaban directamente sobre el terreno de fundacion por intermedio de suelas; la sobrecarga normal que sirvió de base a los cálculos, varió de 400 a 450 kilogramos por metro cuadrado.

Los ensayos de recepcion de los pisos están ejecutados en las condiciones ordinarias. Por otra parte, como por la ausencia de los contravientos entre los postes podria temerse un encorvamiento, estas piezas fueron especialmente probadas por medio de una distribucion de sobrecargas con el máximo de riesgo para los esfuerzos laterales.

Despues de la clausura de la Esposicion, se procedió a dos series de pruebas de ruptura bajo la accion de una carga muerta i bajo la accion del choque.

Las pruebas de ruptura por una carga muerta consistian, desde luego, en aplicar progresivamente sobre un rectángulo de 6,80 m. $\times$ 6,60 m. del piso principal, (2.º), sobrecargas crecientes de 300 en 300 kilogramos hasta 2 100 kilogramos por metro cuadrado; cuando se estaba manifestando, en el momento de llegar a este límite, una inflecion dañina en uno de los postes, se efectuó la descarga. La mayor flecha fué de 0,11 m. i la deformacion permanente no excedió a 0,06 m.

Ensayos análogos efectuados sobre otro piso i cargado a 2 800 kilogramos por metro cuadrado determinaron la trizadura del hormigon, pero no provocaron la caída; la hendidura en el centro, teniendo en cuenta el abajamiento de las vigas que formaban el marco de apoyo, alcanzó a 0,047 m.; en cuanto a la flecha permanente, fué sólo de 0,013 m.

Para las pruebas al choque, se hizo caer de la terraza al piso bajo bloques de hormigon, cuyo peso aumentaban sucesivamente (1). Las flechas constatadas en el piso alto fueron las siguientes:

(1) La altura de la caída era de 6 m. (N. D. L. R.)

Peso del bloc	Flecha
35 kilos.....	0,0036 m.
40 »	0,0042 »
50 »	0,0047 »
61 »	0,0066 »
100 »	0,0086 »

Mas allá de 61 kilogramos, la albañilería se rompió i el hormigon se separó de la armadura de fierro.

En lo que concierne al suelo del piso bajo, la caída se producía en el medio de una viga de 8,52 m. de longitud (1).

Véase la importancia de las flechas observadas:

Peso del bloc	Flecha
24 kilos.....	0,002 m.
48 »	0,0029 »
64 »	0,0054 »
75 »	0,0035 »
90 »	0,0042 »
98 »	0,0043 »
115 »	0,0065 »
130 »	0,0076 »

Bajo el choque de 98 kilogramos, la viga habia sufrido varias fisuras; la albañilería vecina se despegó en pedazos.

Al terminar, hace ver la citada revista, que despues de las pruebas practicadas, se ha podido demostrar de un modo mas real la gran rijidez elástica del hormigon armado: (con el choque, las deformaciones de los pisos de hormigon armado son al redor de seis veces menores que las de los pisos de fierro).

I por fin, insiste acerca de las condiciones esenciales de su éxito: disposicion juiciosa del metal en el hormigon, empleo de materiales de una calidad irreprochable, cuidados estremos en la confeccion del hormigon.

Chimenea de hormigon armado.—Se ha terminado recientemente en los Angeles (Caledonia) la construccion de una chimenea cuya altura es de 54,86 m., medida a partir de la base, la cual se encuentra a 4,72 m. bajo el nivel del suelo; el diámetro exterior, en la parte superior del pedestal, es de 4,62 m., siendo el diámetro interior de 3,35 m. El pedestal tiene 15,54 m. de altura. La caja comprende dos paredes concéntricas, separadas por una cama de aire cuyo ancho pasa de 0,28 m. en la base a 0,41 m. en el vértice.

El espesor de la parte exterior varia de 0,23 m. en la base a 0,13 m. en el vértice, mientras que la pared interior tiene 0,13 m. a 0,10 m. de espesor. Ésta termina en 1,22 m. hácia abajo del vértice i puede dilatarse independientemente de la pared exterior.

(1) La altura de la caída fué de 13 m. (N. D. L. R.)

A intervalos de 0,076 m. medidos sobre la circunferencia de la chimenea las inflaciones de 0,15 m. de longitud reducen el espacio entre las paredes a 0,057 m. En altura, a distancias de 1,52 m. este intervalo es aun reducido a 0,19 m. De este modo los dos forros pueden oscilar independientemente el uno del otro i el forro exterior se puede inclinar en 0,019 m. bajo la presion del viento, sin que venga en contacto con el forro interior. La chimenea está construida segun el sistema Ransome. La armadura horizontal se compone de anillos formados de barras de 0,006, colocadas a intervalos medios de 0,457 m. en el forro interior i de 0,61 m. en el forro exterior.

En éste, barras de 0,019 m. están colocadas a distancias que varian de 0,305 m. en la parte inferior a 1,22 m. en la parte superior; en el forro interior, barras de 0,019 m. están colocadas a distancias de 0,914 m. las unas de las otras. La parte cilíndrica que adelanta del capitel tiene 0,51 m. de espesor; está reforzada por medio de metal desplegado.

El capitel de 2,13 m. se compone de 18 blocs huecos que pesan 567 kilogramos cada uno i que son amoldados en tierra.

La composicion del mortero es la siguiente: para el forro interior: 1 de cemento Portland, 2 de arena silicosa lavada, 4 de cascajo chancado; para el forro exterior, la proporcion de piedra se eleva de 4 a 6.

La chimenea se presenta tal cual ha salido de los moldes, sin ningun retoque, i sin embargo está perfectamente a plomo, regular i lisa; su peso es de 1 430 toneladas i la presion de la base no pasa nunca de 2 kilogramos por centímetro cuadrado.

El montaje de la chimenea marcha a razon de 1,52 m. por dia.

(De los *Anales de Trabajos Públicos de Bélgica*, de Agosto del año actual).

J. S. C. Y A.



