

COBERTIZO DE HORMIGON PRECOMPRESO PARA APARCAMIENTO DE MOTOS

Por JOSE SOTO BURGOS y FERNANDO MEJON ZARRALUQUI,
Ingenieros de Caminos.

Presentan los autores el procedimiento constructivo de láminas de hormigón con un cable para precomprimir en sustitución de la armadura longitudinal, dando información a la vez sobre la organización de los trabajos, que completan con una reproducción del plan de obra.

Generalidades.

La puesta en funcionamiento en España de varias fábricas de motocicletas, ha dado lugar a que los alumnos de la Escuela de Ingenieros de Caminos, de Madrid, hayan ido adquiriendo estos medios de transporte cada vez con mayor intensidad. El poco espacio que en su recinto existía para aparcamientos, ha obligado a la Dirección de la Escuela a estudiar la posibilidad de ampliación de la zona de dichos aparcamientos. Al ser elegido el emplazamiento de esta ampliación, se hicieron diversos tanteos con objeto de resolver el problema del modo más atractivo posible. Al hacer estos tanteos, se pensó en la posibilidad de cubrir la zona ocupada por las motos, con objeto de evitar el humedecimiento en los días de lluvia. Se tantearon diversas soluciones a base de elementos metálicos, de elementos prefabricados de hormigón, de fibrocemento, etc. Después de un estudio comparativo de estas soluciones, se acordó la construcción de unos

elementos en forma de ala de gaviota. La forma de esta sección, permitía una graciosa solución, si se ponían como armadura de tracción unos cables pretensados que compensaran prácticamente el trabajo de flexión, debido al peso propio del elemento de cubrición. La forma de ala de gaviota de la sección, nos trajo a la mente la posibilidad de descomponer las láminas en distintos trozos más pequeños, con lo cual el aspecto del conjunto de los cobertizos llegaba a presentar una solución estética que recordaba la de una banda de gaviotas en pleno vuelo.

Partiendo de esta idea, se hicieron diversos tanteos de espesores, hasta encajar la solución que más adelante se deseaba. Para apoyo de estas láminas en el suelo, se proyectaron unos pies derechos, con lo que se redujo la sección en el arranque, con objeto de dar mayor esbeltez al conjunto.

El esquema de disposición y situación de los cobertizos está indicado en la figura 1.^a. Cada cobertizo ocupaba en planta una superficie de $2,50 \times 4,50$ m.

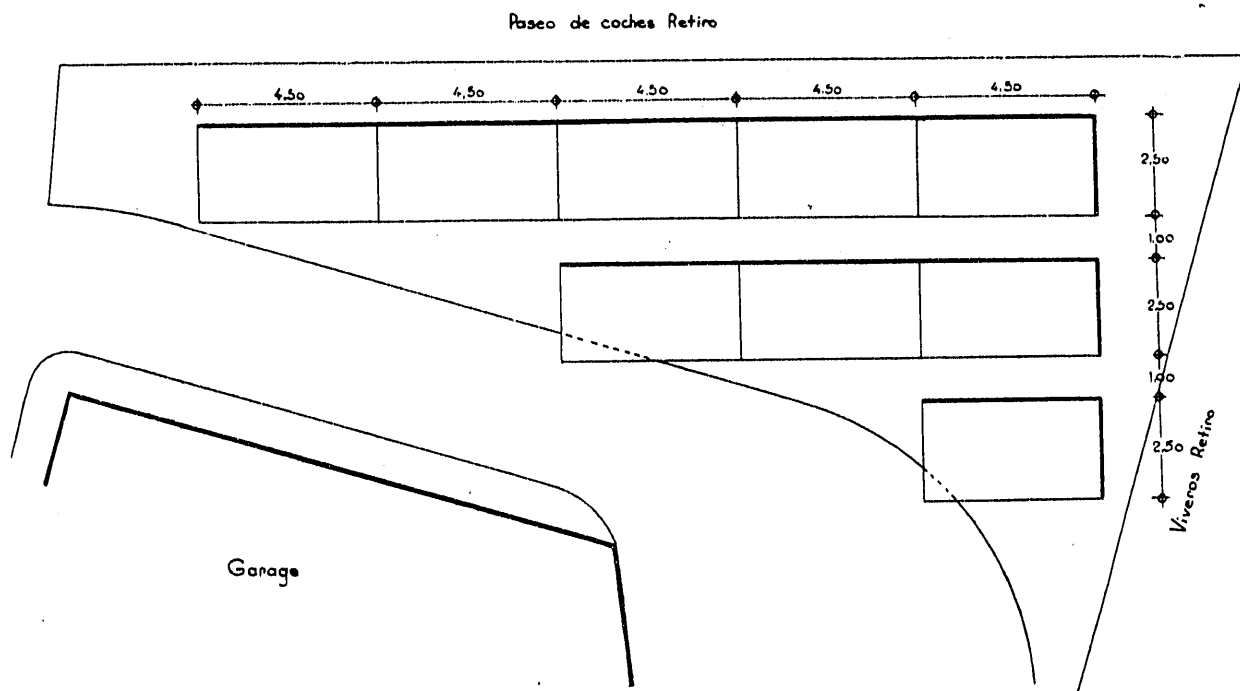
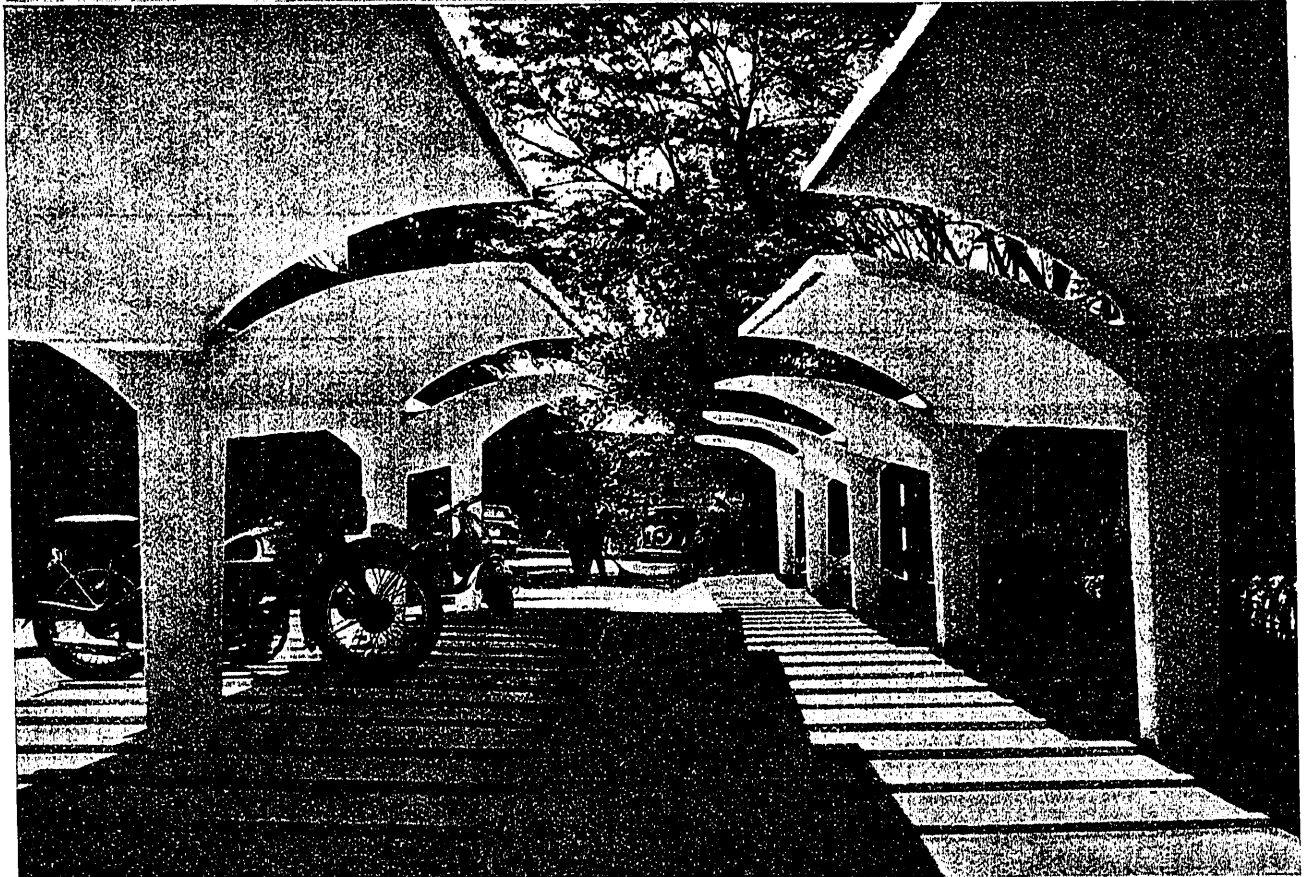
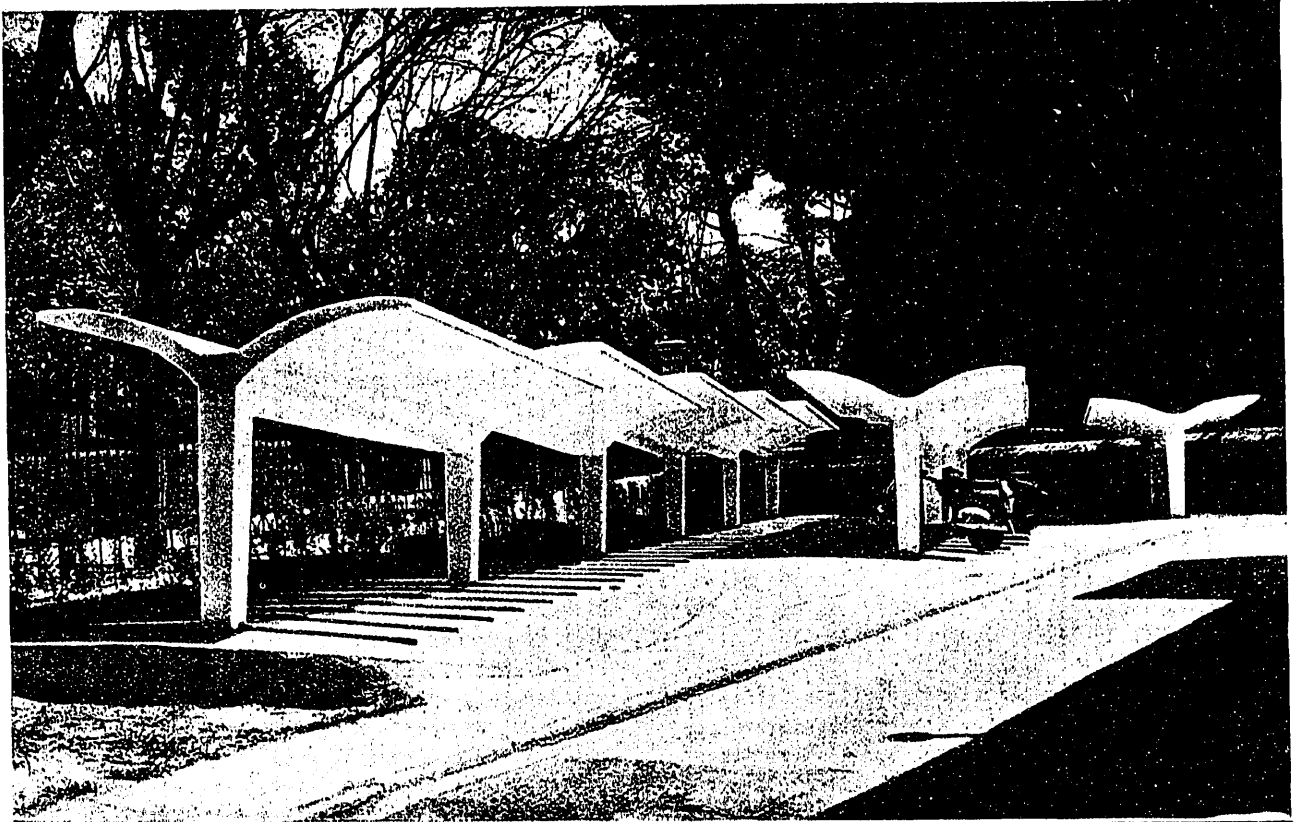


Figura 1.^a



Figuras 4.^a y 5.^a

fondos. Los encofrados de los voladizos se hicieron en dos trozos para cada una, estando formado cada trozo por cuatro cerchas, a modo de costillas, de tablero enlisonado, unidos longitudinalmente por unas riostras sobre las que se amoldó un tablero de contrachapado, que es el que realmente haría de molde para el hormigón.

Este procedimiento dió al hormigón una superficie bastante lisa que permitió que solamente encalado tuviera muy buen aspecto. Inicialmente se había calculado dar a cada uno de los juegos de encofrados cuatro utilidades, pero al ser aumentado el número de vigas a nueve, hubo necesidad de dar a cada uno de ellos cinco vueltas, que las resistieron perfectamente.

El plan de obra previsto es el que se representa en la figura 3.^a. En el tajo encofrado en pilares de la figura 3.^a se marcan con una *e* los días que se encofró, y con una *d* los que se desencofró. En los 7 tajos finales el número colocado en cada día, indica la viga a que afecta la operación.

Como puede verse en el plan de obra, los tres fondos de viga se montaron por primera vez con un decalaje de cinco días, al día siguiente de colocar el fondo se montó el encofrado de los voladizos, para en días sucesivos colocar el hierro y hormigonar.

A los siete días de haberse hormigonado cada viga se desencofraron los voladizos, y el encofrado pasaba a la viga representada por el número dos unidades superior al de la viga de que procedía. Al noveno día de haberse hormigonado se tensaba el cable de la viga, lo que permitía quitar inmediatamente el fondo de la misma que pasaba a la viga cuyo número era tres unidades superior al de la viga de que procedía

Tensado.

El aspecto más interesante de la ejecución de esta obra fué el del tensado de los cables.

Durante el hormigonado se colocaba una manguera de goma en el lugar que después ocuparía el cable. Dicha manguera se retiraba al comenzar a endurecer el hormigón, para evitar que en el momento de quitarlo estuviera demasiado adherido al cuerpo de la viga. Con este sistema nos evitamos la utilización de vainas metálicas que siempre se pierden. En el momento de irse a tensar los cables se introducían éstos en el orificio que había dejado la manguera en los extremos, de los cuales quedaban unas cajas que alojarían a los conos hembra.

El procedimiento de tensado elegido fué el de Freyssinet, con gatos de prensa de su invención. Como es sabido, los gatos Freyssinet apoyan directamente sobre el hormigón, y al estar anclados en ellos mediante unas cuñas de acero, los hilos del cable, al aumentar la carrera del émbolo, se van estirando hasta que el alargamiento es el que corresponde a la tensión de trabajo de dichos hilos, que en nuestro caso era de 100 Kg./cm.². Una vez tensados los hilos mediante otro pequeño émbolo situado en el interior del gato Freyssinet, se procedía al anclaje del cono macho que acuña perfectamente los hilos contra el cono hembra; inmediatamente se puede proceder a cortar los extremos de los hilos que quedan fuera de la viga.

Goterones y desagües.

La evacuación de las aguas pluviales se realiza por unas bajantes situadas en el interior de cada pilar y que, mediante unos canales colectores situados bajo la solera, desaguan en la cuneta contigua a la verja.

Con objeto de evitar que el agua de lluvia resbale por la cara interior de los voladizos, se deja en éstos unos goterones, pero para más seguridad, en el espacio situado entre la arista exterior y el goterón se pinta con un hidrófugo que obliga a las gotas a despegar inmediatamente sin que lleguen a la zona pintada.

Solera.

Sobre un lecho de arena se colocaron para formar una solera unas losas y unos bordillos prefabricados de hormigón. Se aprecian perfectamente en las fotografías, marcando el espacio destinado a cada una de las motos. El recinto de aparcamiento está previsto para un total de cincuenta y cuatro máquinas.

Mano de obra.

Exceptuando los días en que se realizaban operaciones de tensado y hormigonado no se necesitaba en obra más personal que una cuadrilla de carpinteros para las operaciones de encofrar y desencofrar, que junto con dos peones para su ayuda, fué todo el personal que estaba constantemente en obra. En los días que se tensaba y hormigonaba, este personal era reforzado por otro especializado en el manejo y práctica del tensado.