



**vigas prefabricadas
ligeras
para cubiertas de grandes luces**

procedimientos Barredo - pretensado

Entre las múltiples aplicaciones del hormigón pretensado, se encuentran, y quizá como una de las soluciones más destacadas, las de prefabricación. Es decir, aquellas construcciones en que el elemento resistente ha sido construido mediante la utilización de unas piezas de mayor o menor tamaño, fabricadas independientemente antes de la construcción, y que, posteriormente, han sido unidas solidariamente mediante la adición de las armaduras pretesas.

El tamaño y peso de estas piezas debe ser el conveniente para que resulten manejables con los medios de que se dispone en obra.

En este tipo de solución, ha de buscarse un elemento de las mínimas dimensiones posibles, pero que reúna las condiciones precisas para su estabilidad, no solamente una vez construida la obra, sino durante su ejecución.

Siguiendo estos principios, hemos estudiado una serie de vigas cuya sección es una "Y" invertida, que lleva distribuida en sus dos patas la armadura de pretensado, formándose así un elemento de gran momento de inercia transversal, que permite su utilización como elemento independiente.

En estas vigas está aprovechada la pendiente de un 6 % de la cabeza superior, para resolver el problema de momentos resistentes, que a su vez se favorece en las de luces superiores a 12 m, poniendo curvas parte de sus armaduras.

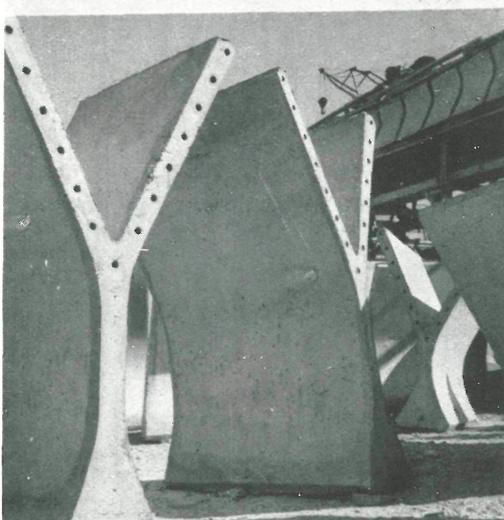
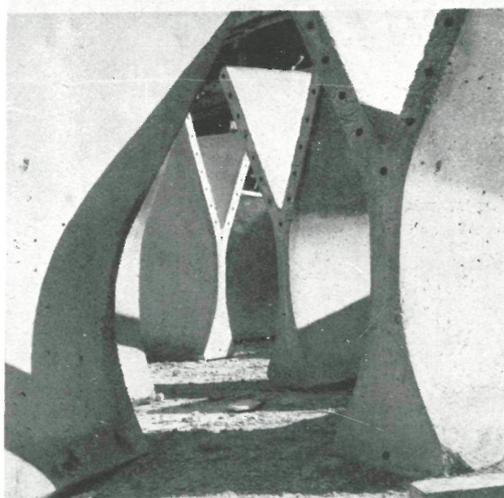
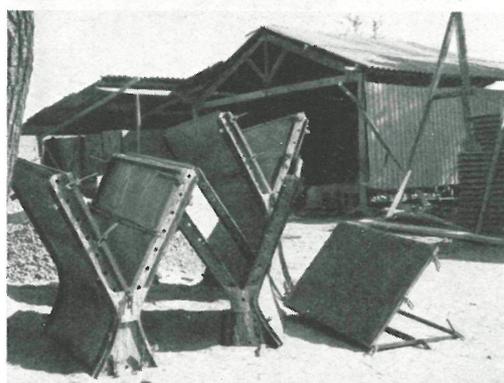
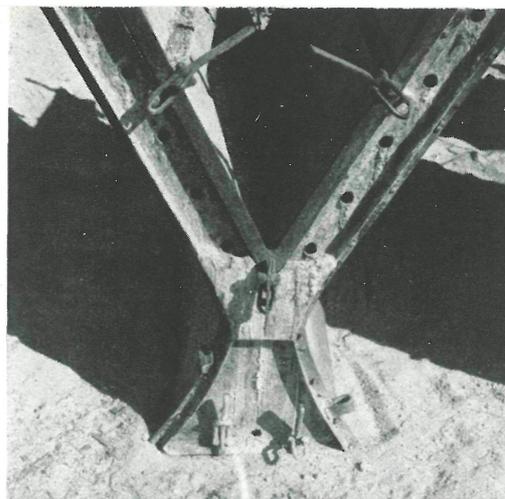
Para la compresión casi uniforme que el sistema de pretensado ejerce en la sección de la viga, tanto sobre apoyos como en sus proximidades, y la cantidad de armaduras que en éstas se acumulan, quedan compensadas con exceso las tracciones debidas al esfuerzo cortante, tanto más cuanto que las patas de estas vigas, por necesidades de otra índole, van provistas de sus correspondientes estribos.

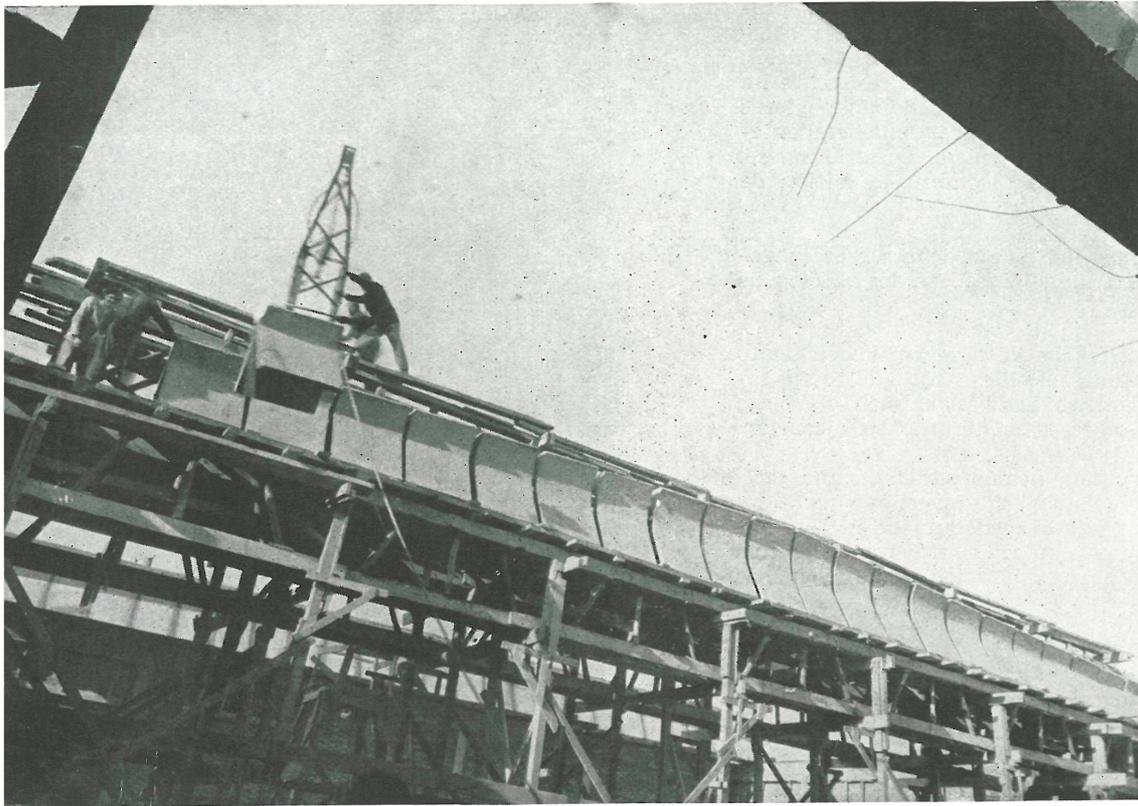
Estas vigas han sido proyectadas con un hormigón de resistencia característica $R_c = 200 \text{ kg/cm}^2$, con objeto de que puedan fabricarse las piezas a pie de obra, como en muchos casos se ha hecho. Además se emplea supercemento para facilitar el desmoldeo de las piezas a las veinticuatro horas de haber sido llenado el molde.

Teniendo en cuenta que disponemos de un sistema de pretensado que nos permite situar en cualquier punto 6 t útiles de tracción mediante tres hilos de 5 mm, y que estos tres hilos caben por una canalización de 19 mm, podemos conseguir fácilmente una viga de espesores mínimos en la zona de tracción, ya que este espesor está limitado por las tensiones del hormigón debidas a la compresión previa y por las posibilidades constructivas.

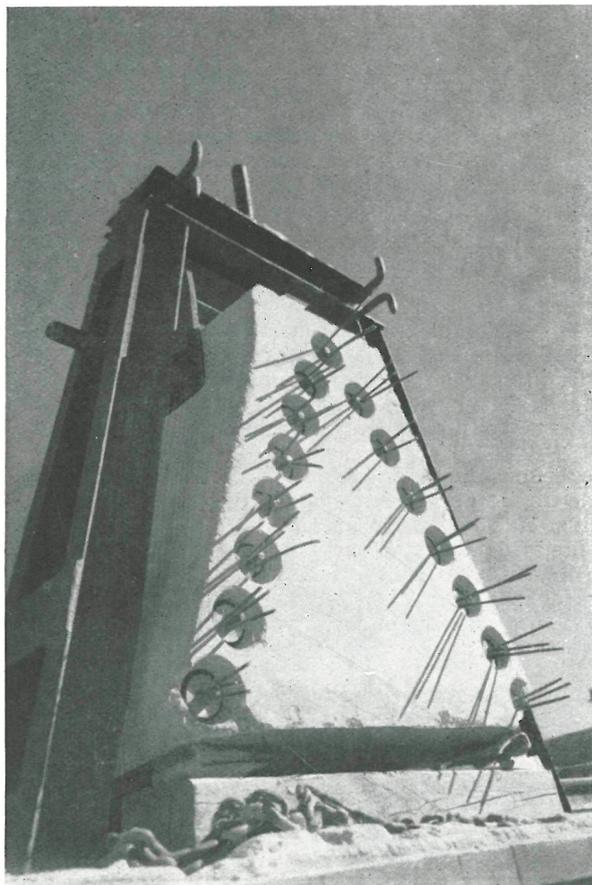
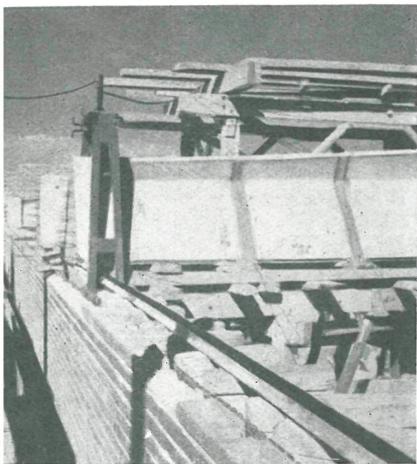
Con este sistema cubrimos luces de cubiertas comprendidas entre 10 y 30 m, formando unas vigas de la longitud total de la luz. A estas vigas podríamos llamarlas, más propiamente, viguetas, a pesar de su gran tamaño, ya que sobre ellas va solamente el material de cubrición, para lo cual se sitúan con la separación de 1 a 2 m, según la sobrecarga de la cubierta y el peso del material con que se cubra.

Estas vigas están fabricadas en trozos de 1 m, con una pieza maciza de cabeza a cada lado que recibe los anclajes y reparte las presiones sobre el resto de la viga.





Cabeza de anclaje en los cables de pretensado, con el patín acoplado para su desplazamiento lateral sobre el carril.



Este andamio puede ser fijo o móvil. En los casos en que la viga está colocada a más de 4 m de altura sobre el suelo, o en aquellos otros en que el suelo no puede utilizarse para transportar el andamio por él, disponemos de unos carros que cumplen una función múltiple, pues elevan primeramente la viga para que debajo de ella pueda entrar un carril de vía Decauville, normalmente de 10 kg, y un patín sobre el que descansará la viga. Una vez hecho esto, el carro de transporte solidariza el patín con la viga mediante los elementos dispuestos al efecto, y basta tirar del patín para que la viga sea transportada sobre el carril hasta su posición definitiva; una vez allí, el mismo carro de transporte, mediante una operación inversa, la deja depositada sobre el apoyo.

En el segundo caso, en que el andamio es móvil, basta desacufiar totalmente la viga, que ya se descimbró previamente por el pretensado, y transportar el andamio a su nueva posición para el montaje de otra viga.

Siendo de 500 kg el peso de la pieza mayor de las empleadas en estas vigas, pueden transportarse fácilmente estas piezas, a mano las pequeñas y las grandes mediante un carrillo de dos ruedas—que lleva una vara para poderle guiar—y que, introducido debajo de la pieza, permite desplazarla por el suelo o sobre los andamios si la grúa de elevación está en un punto fijo.

En cuanto a la inyección, dada la seguridad que nos ofrecen nuestros anclajes y para no retener la viga en el andamio más tiempo del necesario, se sitúa ésta en su sitio, por cualquiera de los dos procedimientos anteriores, y posteriormente, con independencia absoluta de la construcción de las vigas, se inyectan sus canalizaciones mediante un inyector con boquilla especial preparada al efecto, que engancha sobre los mismos anclajes de cabeza, quedando, con ello, terminada la construcción.

Para tener una idea del peso y dimensiones de los distintos modelos, citaremos alguno que consideramos como modelos fundamentales en esta fabricación:

VIGA	Núm. de paquetes	Luz normal	Canto de la viga en arranque clave		Peso total de la viga
SB-10-3	3	10	0,33	0,67	1.010 kg.
SB-15-5	5	15	0,54	1,06	3.150 »
SB-20-9	9	20	0,72	1,36	5.800 »
SB-30-19	19	30	0,85	1,80	15.600 »

De esta manera evitamos las entubaciones, puesto que al ser las piezas de un metro de longitud, construidas en molde metálico y con hormigón vibrado, introducimos unas barras o tubos metálicos en los lugares en que necesitamos una perforación, y queda hecha ésta al retirar los referidos tubos o barras antes de acabar el fraguado del hormigón. Esto significa una gran economía, dada la importancia que el coste de la entubación tiene en el hormigón pretensado.

Además, dadas las características de nuestro sistema de tesado, en que tensamos independientemente cada hilo y los anclamos de tres en tres, no son necesarios separadores entre ellos, ya que cada hilo se alargará la cantidad necesaria para entrar en trabajo, independientemente de su colocación primitiva.

Fácilmente se comprende que uno de los elementos más caros de este tipo de fabricación es el molde, ya que hemos de construir en todo caso, como mínimo, el molde para media viga y su cabeza, pero esto se compensa por la repetición de aplicaciones.

Debiendo estar formada la armadura longitudinal de la viga por paquetes de tres hilos, es precisamente el número de estos paquetes lo que caracteriza cada uno de nuestros modelos. El número de paquetes es impar, puesto que la armadura va alojada en una "V" invertida y siempre conservamos recto un paquete de tres hilos por el vértice superior. Así, pues, tenemos vigas de tres paquetes, de cinco, siete, nueve, once, trece, quince, diecisiete y diecinueve, correspondiendo, cada una de ellas, a unas luces que podríamos llamar "luces base" y siendo de 30 m para la última y de 10 m para la primera.

Pueden cubrirse luces intermedias entre las consideradas como "base" para el cálculo, utilizando los mismos modelos de viga, ya que, para dar la longitud exacta conveniente, bastará suprimir una fracción de pieza o cierto número de piezas centrales al fabricar la viga.

En general, proyectamos vigas para 300 kg de sobrecarga por metro lineal, pero pueden construirse vigas para cargas superiores, en una determinada luz, utilizando la del modelo siguiente con la supresión de las piezas centrales innecesarias.

El montaje de estas vigas se realiza sobre un pequeño andamio en el que quepan un par de ellas. A él se subirán las piezas que forman la viga, alineándolas, rejuntándolas y tensándolas sobre el referido andamio.

