

671 CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU

671.1 DEFINICION

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados in situ.

- Atendiendo a la utilización de la entubación:
 - Pilotes de entubación perdida: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote; y puede ser de hormigón armado, o de acero.
 - Pilotes de entubación recuperable: La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote; y es siempre de acero.
- Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:
 - Pilotes de desplazamiento: La entubación se hinca desplazando el terreno por percusión.
 - Pilotes sondeados: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante una cuchara, una sonda o cualquier otro artificio.
- Atendiendo a la forma de la entubación:
 - Pilotes de entubación abierta: La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca o sondeo.
 - Pilotes de entubación cerrada: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente, de entubación perdida y de desplazamiento.
 - Pilotes de entubación abierta, hincada con tapón de grava u hormigón, o bien con azuche perdido: Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

671.2 MATERIALES

671.2.1 Hormigón

Ver Artículo 610, «Hormigones».

Cumplirá, además, las siguientes condiciones:

- Tener una docilidad suficiente para garantizar una continuidad absoluta en su ejecución, aun extrayendo la entubación, con una consistencia líquida.
- No ser atacable por el terreno circundante.

La resistencia característica del hormigón será la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

671.2.2 Armaduras

Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».

Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales, por ataduras o soldadura. En pilotes hasta de diez metros (10 m) de longitud podrán admitirse las ataduras; pero, a partir de esta longitud, las armaduras deberán estar soldadas entre sí, al menos en uno (1) de cada dos (2) puntos de contacto.

671.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Ver Artículo 630, «Obras de hormigón en masa o armado».

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la hincada de la entubación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

671.4 EJECUCION DE LAS OBRAS

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa; sin vacíos, bolsas de aire o agua, coque, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en

el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de gradación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Las armaduras longitudinales se asentarán sobre una ligera torta de hormigón, de altura inferior al diámetro del pilote; y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación, de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará en seco, o bien con el tubo lleno de agua; debiendo elegir el Director de las obras uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo lleno de agua, el hormigón se colocará en obra por medio de una cuchara, tubo, bomba o cualquier artificio que dificulte su deslavado.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota superior en treinta centímetros (30 cm) a la de los Planos; y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear la cabeza completamente, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, el Director decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, la aceptación del pilote se hará tan sólo excepcionalmente, y en pilotes que hayan de trabajar con muy poca carga. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser relleno, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón H 50, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote; en el que figurará, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes sondeados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados; y se tomarán muestras inalteradas del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordene el Director.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán pruebas de carga, previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las que, en su defecto, ordene el Director.

En el caso de que las pruebas de carga produjesen asentamientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defecto del pilote, por causas imputables al Contratista, el Director podrá ordenar la ejecución de tres (3) pruebas de carga suplementaria por cada pilote defectuoso que se haya encontrado; debiendo limitarse estas pruebas suplementarias a aplicar sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125 %) de la de trabajo. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación, a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

671.5 TOLERANCIAS EN LA POSICION DE LOS PILOTES

Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los pilotes deberán quedar colocados en una posición que no difiera en más de quince centímetros (15 cm) de la señalada en los Planos; y con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3 %) de la longitud del pilote.

671.6 MEDICION Y ABONO

Las cimentaciones por pilotes moldeados in situ se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

Las pruebas de carga previstas en Proyecto se abonarán a los precios unitarios establecidos.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Contratista.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.