



**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
DIRECCION GENERAL DE ARQUITECTURA**

**MEMORIA ESTRUCTURA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA – CASA DE LAS CIENCIAS RNSS**

ALCANCE

En la presente Memoria se establecen las especificaciones relativas a la ejecución de las estructuras de hormigón armado.

Los trabajos a realizar corresponden a la ejecución de las vigas dintel de hormigón armado del techo liviano a ejecutar y sus apoyos en los muros existentes mediante martillos de acuerdo a detalles.

Incluye la previsión de pases, bigotes, esperas, grampas y detalles necesarios para su ejecución y coordinación con otros rubros.

Valen todas las prescripciones establecidas en la Memoria Constructiva General del MTOP y las normas UNIT correspondientes.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Aspectos legales

El Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de las Obras para la utilización de cualquiera de los materiales necesarios para la fabricación de hormigón, debiendo asegurar en todo momento el cumplimiento de los requisitos de calidad exigidos por estas especificaciones. Asimismo, deberá contar con un técnico especialista en hormigones Ingeniero Civil o Arquitecto, con título otorgado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay que se responsabilice por la calidad de los mismos.

Cemento Pórtland

Previo a la compra, acopio y estiba, el contratista deberá suministrar a la Dirección de las Obras el tipo, clase, categoría y marca del cemento Pórtland que se utilizará para lograr las calidades de hormigón requeridas en el proyecto de estructura.

En caso de llegar envasado, será rechazado si presentare la más pequeña avería o deficiencia en su envase. Se conservará en obra en sitio seco, estibándose como mínimo 10 cm sobre el nivel del piso y con una altura máxima de 10 bolsas por pila de estiba; el almacenamiento se hará de forma tal que sea posible la verificación de la fecha de elaboración y entrega. Las bolsas deberán ser ordenadas de tal forma que permitan su uso cronológico evitando el envejecimiento.

Se recomienda que en caso de utilizarse habiendo existido acopios mayores a 30 días se realicen ensayos de hormigón con una muestra representativa (a criterio de la Dirección de Obra) del cemento almacenado. No se autorizará el uso de esos cementos hasta que el informe de laboratorio garantice la adecuada calidad del hormigón.

Agregados

Las fuentes de agregados deberán ser sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra para su utilización.

Los agregados finos (que deben verificar las exigencias de las normas UNIT vigentes, consistirán en arenas naturales, silíceas, perfectamente limpias, duras, ásperas al tacto, de grano y color adecuado. Estarán exentas de materiales orgánicos y sin vestigios de salinidad. La Dirección de las Obras exigirá al contratista que presente un ensayo granulométrico de cada partida de arena, sin perjuicio que a costo del contratista la misma decida realizarlo en el lugar que estime.

Los agregados gruesos deberán cumplir con las exigencias de las normas UNIT vigentes y deberán resultar de la trituración de roca granítica.

Bajo ningún concepto se admitirá el uso de canto rodado para elaboración de elementos de hormigón de la estructura principal.

El Contratista realizará la manipulación y el acopio temporal en condiciones tales que eviten la segregación, protegiendo los agregados de la contaminación con materia orgánica, tierra, madera, aserrín, aceite, agregados no clasificados o cualquier otro material extraño.

Agua para amasado y curado del hormigón

El agua tanto para el amasado del hormigón como para el curado del mismo deberá estar calificada como potable por la autoridad competente, no presentando cantidades perjudiciales de limo, materia orgánica, álcalis, sales y otras impurezas que puedan interferir en las reacciones de hidratación del cemento, facilitar la corrosión de las armaduras o afectar el color final del hormigón.

Aditivos

Podrán usarse aditivos plastificantes (reductores de agua) para atender las condiciones de ejecución.

Los aditivos deberán ser suministrados en forma líquida, de modo que permitan su mezcla con el agua de amasado del hormigón.

No podrán usarse aditivos que contengan ión cloruro.

El contratista deberá indicar por escrito a cual o cuales normas corresponde la exigencia de los aditivos que se utilizarán.

La proporción de aditivo en el hormigón deberá fijarse conforme a las recomendaciones del fabricante. Los dosificadores para aditivos deberán estar diseñados para que se pueda medir con claridad la cantidad de aditivos correspondiente a 50 Kg de cemento Pórtland, debiendo comprobarse, previamente a la utilización, su desempeño en el hormigón.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el tipo y marca de los aditivos a utilizar para la elaboración del hormigón. Los aditivos tendrán el respaldo de empresas establecidas en plaza o internacionalmente, deberán presentarse como mínimo manuales o catálogos donde se expliciten claramente las características de los aditivos a utilizar, su dosificación, modo de empleo, vencimiento, etc.

Será la Dirección de Obra quien apruebe por escrito la utilización del tipo y marca del producto.

Dosificación del hormigón.

La dosificación se realizará exclusivamente por peso y bajo ningún concepto por volúmenes.

La proporción de los componentes en cada tipo de hormigón a utilizar en la obra, será determinada por el Contratista y aprobada por la Dirección de las Obras.

El contratista deberá contar con instalaciones de dosificación con compartimentos adecuados y separados que permitan descargar con eficacia sin atascos y con una segregación mínima sobre la báscula. Deberá tenerse en cuenta permanentemente las correcciones por humedad debiendo contarse con equipos que lo hagan automáticamente.

Previo al inicio de las obras el contratista deberá realizar a su costo ensayos que confirmen que el hormigón que elaborará para la ejecución de las obras es el requerido por el proyecto, esos ensayos se realizarán en un laboratorio que indique la Dirección de las Obras.

Se deberá obtener en todos los casos un hormigón con buena compacidad, impermeabilidad, durabilidad y trabajabilidad.

La Dirección de las Obras podrá exigir en cada caso el cambio de la dosificación de los hormigones sobre la base de ensayos de laboratorio, con el fin de lograr que la calidad del hormigón cumpla con los requerimientos del proyecto.

Docilidad del hormigón

El hormigón tendrá una consistencia tal que sea trabajable en las condiciones requeridas y que al ser vibrado adecuadamente, rodee las barras de las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan huecos. La docilidad se valorará determinando su consistencia según procedimiento descrito en las normas UNIT o UNIT-NM vigentes.

Control del hormigón fresco

Deberá controlarse sistemáticamente la consistencia y el aire incorporado (si correspondiera) del hormigón.

La metodología de control la fijará la Dirección de las Obras y no dará lugar a reclamo por parte del Contratista.

El asentamiento dependerá de la dosificación y aditivos para cada hormigón, será el contratista quien determine el tipo de consistencia y por lo tanto el asiento esperado y será la Dirección de las Obras quien determine el lugar y momento de realizar el ensayo.

Características del hormigón

Se utilizará en todas las estructuras, hormigón tipo **C-20,0** según Norma UNIT 972-97, de **20 MPa** de resistencia característica a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados. En losas y vigas se exigirá además un módulo de elasticidad longitudinal del hormigón a los 28 días de edad no menor a **20 GPa** y una resistencia mínima de tracción por flexión a los 28 días de edad de **2.0 MPa**.

Control de Resistencia del hormigón

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos que juzgue necesarios para comprobar que la resistencia del hormigón colocado en obra es por lo menos igual a la especificada en el párrafo anterior.

Los ensayos para determinar la resistencia característica a la compresión, módulo de elasticidad longitudinal y resistencia característica a la tracción, serán realizados por la empresa de control de calidad que determine la Dirección de las Obras, con costos a cargo del Contratista.

Encofrados y moldes.

Es responsabilidad exclusiva del Contratista que los encofrados tengan la resistencia y rigidez suficiente para resistir sin deformaciones las acciones de cualquier naturaleza que pueda ocasionar el proceso de hormigonado.

Los moldes de madera deberán ser humedecidos previamente al hormigonado, para evitar que absorban el agua del hormigón.

Tiempos mínimos para los desencofrados:

- 1* Laterales de vigas: 5 días.
- 2* Laterales de pilares: 7 días.
- 3* Fondo de losas y vigas: 28 días.

Será la Dirección de las Obras quien autorice por escrito el inicio de los desapuntamientos y desencofrados.

Colocación del hormigón

Ningún hormigón será colocado antes que todos los trabajos de encofrado, preparación de superficies, instalación de piezas especiales y armaduras hayan sido aprobados por la Dirección de las Obras.

El Contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la colocación del hormigón. Ningún llenado de hormigón se iniciará sin la autorización por escrito de la Dirección de las Obras. En cada ocasión en que el Contratista proyecte colocar hormigón deberá dar aviso a la Dirección de las Obras por lo menos con 24 horas de anticipación.

Se prohíbe expresamente el hormigonado con temperaturas menores a 5 °C y mayores a 40 °C, aunque para ello deba suspenderse el mismo, según Criterio de la Dirección de las Obras.

Se recomienda no autorizar colocaciones de hormigón cuando dentro de las 48 horas siguientes se prevean temperaturas menores a los 0 °C.

El hormigón deberá ser colocado lo más cerca posible de su posición final, sin segregación de sus componentes y deberá cubrir todos los ángulos y partes irregulares de los encofrados, alrededor de las armaduras y piezas especiales.

El hormigón de coronamiento deberá colocarse con un pequeño exceso que deberá ser retirado con una regla antes de iniciarse el fraguado; nunca se aplicará mortero sobre el hormigón para facilitar el acabado. En este caso se deberá obtener una terminación de textura uniforme, plana y antideslizante.

Se podrá utilizar vibradores internos, con frecuencia no menor de 3000 ciclos/minuto, verificando el correcto uso de los mismos: introducción vertical en el hormigón, no desplazamiento horizontal del mismo, separación de los puntos de vibrado no mayor de 60 cm, no vibrar más de 90 segundos en cada punto.

Juntas de hormigonado

No se aceptan juntas de hormigonado.

Protección y curado del hormigón

Inmediatamente después de su colocación, el hormigón será protegido de la acción del viento y del sol según criterio que deberá expresarse por escrito a la Dirección de las Obras.

El curado deberá prolongarse como mínimo hasta que el hormigón adquiera el 70% de su resistencia de proyecto y se deberá garantizar que no se interrumpa de ninguna manera en ningún momento de todo ese período, siendo esto último absoluta responsabilidad del contratista.

Recubrimientos del hormigón

Deberán realizarse con separadores especiales y deberá especificarse cual es la cantidad de separadores para cada pieza, debiéndose presentar con anticipación muestras de los mismos a la Dirección de las Obras para su aprobación y catálogos que indiquen las normas con que se elaboran los separadores y cuales son las recomendaciones para cada tipo de elemento estructural.

Recubrimientos

Las medidas corresponden a la menor distancia entre el paramento y la barra de acero más próxima. Se indican los recubrimientos genéricos. En cada plano se indican los recubrimientos de los elementos graficados.

El recubrimiento de las vigas y martillos a ejecutar será de 25mm en cualquier cara.

Después de la colocación de la armadura el Contratista solicitará la aprobación por escrito de la Dirección de las Obras para proceder al hormigonado.

Aceros

La armadura deberá colocarse con precisión en la posición indicada en los planos del proyecto ejecutivo y será convenientemente fijada para evitar desplazamientos durante el llenado y compactación del hormigón.

Los espaciadores, separadores, dispositivos de fijación, etc. serán según capítulo correspondiente, y el contratista deberá entregar muestras de los mismos a la Dirección de las Obras y con suficiente antelación, para su aprobación como se indica en el párrafo correspondiente.

No se permitirá enderezar y volver a doblar las barras. Aquellas barras cuyo doblado no correspondan a lo indicado en los planos del proyecto ejecutivo o que presenten torceduras, no serán aceptadas.

Antes del llenado del hormigón, las superficies de la armadura deberán estar perfectamente limpias, en caso de que por algún accidente de obra deban limpiarse removiendo el óxido, grasa, mortero endurecido o cualquier otro material extraño que pueda perjudicar la adherencia del acero al hormigón será la Dirección de las Obras quien autorice por escrito el procedimiento, si es que no se decidió la remoción de los elementos afectados y su sustitución. La armadura deberá mantenerse limpia hasta la terminación del hormigonado.

Las barras serán fuertemente atadas con alambre en todas las intersecciones y empalmes.