

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONCRETO

PROYECTO : “CAMBIO COBERTURA MODULO BASICO DE JUSTICIA HUNTER”

PROPIETARIO: CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE AREQUIPA

A.- GENERALIDADES

Forman parte de estas especificaciones, todas las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales, así como las recomendaciones indicadas en las siguientes normas:

- | | |
|---|--------------|
| – Normas Técnicas de Edificaciones | E-060 |
| – Especificaciones para concreto estructural para edificio | ACI 318S-08 |
| – Selección y uso de agregados para concreto | ACI 221R-61 |
| – Práctica recomendada para la selección de proporciones para concreto normal y concreto pesado | ACI211.1-7 |
| – Práctica recomendada para encofrados de concreto | ACI 347-78 |
| – Especificación estándar para agregados de concreto | ASTM C 33-82 |
| – Método estándar para la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto | ASTM C 39-81 |
| – Especificación estándar para concreto pre mezclado | ASTM C 94-83 |
| – Práctica recomendada para la evaluación de resultados de resistencias de concreto | ACI 214-77 |

B.- DEFINICIONES

El término "Ingeniero" usado en estas especificaciones, se refiere al Ingeniero Civil nombrado por los propietarios para tener a su cargo la labor de interpretar los planos, especificaciones y supervisar la ejecución de las estructuras por los contratistas, de tal manera que estén de acuerdo con las indicaciones hechas en los planos y en estas especificaciones.

Se recomienda seguir las normas dadas en el Manual ACI para Inspección de Concretos: Sp-2.

C.- MATERIALES PARA EL CONCRETO

1.- Cemento Pórtland Puzolánico 1P

El cemento que se emplee para esta obra deberá ser PÓRTLAND Puzolánico, Tipo IP, que cumpla la especificación estándar para cementos hidráulicos mezclados ASTM C 595-83 ó con norma equivalente de edición posterior, también podrá emplearse cemento Portland Tipo I, que cumpla con la especificación estándar para cemento Portland C150-83a, de fabricación nacional y de marca acreditada. El cemento a emplearse podrá ser de

presentación a granel o en bolsas. El almacenaje del cemento en cualquiera de sus presentaciones será al abrigo de la intemperie y protegido de la humedad, deberá permitir su inspección en cualquier momento, así mismo su manipuleo deberá prevenir el deterioro de los envases y/o contenedores, para evitar su contaminación.

2.- Agregados:

a) Agregado Fino

Deberá ser de arena natural limpia que tenga granos sin revestir, resistentes fuertes y duros, libres de cantidades perjudiciales, de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos o pizarras álcalis y materiales orgánicos. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33-67.

b) Agregado Grueso

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter deletéreo. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33-67.

En caso de que no fueran obtenidas las resistencias requeridas, el Ingeniero tendrá que ajustar la mezcla de agregados por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean obtenidos.

c) Origen de los Agregados

Todos los agregados para el concreto deberán ser los mismos que hayan estado usando por más de 4 años para edificios públicos locales, carreteras y otras obras igualmente importantes en la zona.

d) Almacenaje de los Agregados

Todos los agregados deberán almacenarse de una manera que no ocasione la mezcla entre sí de las diferentes medidas, evitando asimismo que se contaminen o mezclen con polvo u otras materias extrañas.

e) Pruebas

El Ingeniero deberá certificar las pruebas de los agregados que se han de utilizar en el concreto.

3.- Agua para la mezcla:

El agua que se use en la mezcla deberá ser preferentemente potable, en caso de que se pretenda usar agua de otra fuente, deberán efectuarse ensayos para determinar su calidad mediante pruebas comparativas en testigos de morteros de cemento, ensayados de acuerdo con la norma ASTM C 109, los testigos patrón serán preparados con agua potable o con agua destiladas y los de comparación con el agua en cuestión, las resistencias deberán alcanzar por lo menos el 90% de las que alcancen los testigos patrón, en cuyo caso se aceptará el agua en duda, como adecuada para preparar concreto.

4.- Aditivos:

Sólo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero Supervisor de Obra. En cualquier caso queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan cloruros y/o nitratos.

D.- FORMAS O ENCOFRADOS

Las formas o encofrados deberán ser adecuados para el trabajo a realizarse. Para todas las caras terminadas que hayan de quedar expuestas las formas deberán construirse de madera machihembrada.

Las formas deberán construirse de tal manera que cuando se quiten, el concreto quede con una superficie libre de rebabas, lomos u otros defectos que las desmejore. Debe quedar lisa; las formas deberán conformar exactamente con las dimensiones y perfiles que los planos muestran para los trabajos de concreto.

Deberán tener una resistencia capaz de soportar con seguridad las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga de llenado de 200 Kg/m².

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que puedan colocarse sobre él. Las formas no deberán quitarse sin el permiso del Ingeniero y en cualquier caso las formas deberán dejarse en su sitio el mínimo espacio de tiempo contado desde la fecha del vaciado del concreto según como a continuación se especifica:

Pedestales. 24 Horas

E.- PRODUCCIÓN DE CONCRETO

1.- Proporcionamiento:

Para el inicio de los trabajos de vaciados de concreto estructural, el contratista deberá elaborar diseños de mezcla con los materiales y equipo disponibles en obra y para la fluidez, asentamiento o “slump” que más le convenga, sin embargo el asentamiento deberá ser limitado a 100 mm.(4”) como máximo. La dosificación preliminar deberá ser elaborada con mediditas del cemento y de los agregados por peso, que luego para el proceso de producción masiva podrá ser convertida en volúmenes.

Para que el diseño sea aceptado por la inspección, las resistencias a la compresión deberán reproducir un concreto con resistencia promedio $f'_{cr}=1.34*f'_{c}$, pudiendo extrapolarse resultados de resistencias a los 7 días aplicando un factor de corrección equivalente al 65% de la resistencia a los 28 días, en otras palabras, para obtener la probable resistencia a los 28 días se dividirá la resistencia que se obtenga a los 7 días por el factor 0.65.

El factor de sobre diseño o seguridad introducido para la determinación de f'_{cr} , corresponde a un coeficiente de variación de resultados igual a 20% (ver tabla 4 de la norma ASTM C 94, para estructuras diseñadas por el método a la rotura). El referido factor de seguridad garantiza que no más de un resultado de cada diez caiga por debajo del f'_{c} especificado, dicho factor podrá ser reducido solamente si el contratista demuestra con resultados estadísticos evaluados con base en 30 ensayos del mismo tipo de concreto, que los coeficientes de variación en la producción del concreto son menores que el 20% asumido para el diseño.

La exigencia de la sección 4.3.2.2 del código ACI 318 resulta aproximadamente igual al criterio anterior desde que estipula que f'_{cr} debe ser igual a $(210 + 70) \text{ kgf/cm}^2$, aproximadamente $1.34 \times 210 = 281 \text{ kgf/cm}^2$.

Si el contratista decide no preparar sus diseños preliminares de mezclas, la supervisión exigirá para cada calidad de mezcla las relaciones A/C que se incluyen en la tabla original o aun más exigentes; obviamente en función de la calidad de agregados que pretenda emplear.

2.- Medición de los materiales:

El procedimiento de medición de los materiales será tal, que las proporciones de la mezcla pueden ser controladas con precisión durante el proceso del trabajo.

3.- Mezclado:

a) Equipo

El mezclado del concreto deberá hacerse en una mezcladora del tipo apropiado que puede asegurar una distribución uniforme del material

mezclado por dosificación, no deberá exceder al de la capacidad regulada por el fabricante para una determinada mezcladora.

b) Tiempo de Mezclado

Para mezclas de la capacidad de una yarda cúbica o menos, el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1.5 minutos. Para mezclas mayores de una yarda cúbica, el tiempo de mezclado deberá aumentarse a razón de 15 segundos por cada media yarda cúbica adicional de capacidad o fracción. Durante el tiempo de mezclado, el tambor deberá girar a una velocidad periférica de aproximadamente 200 pies por minuto.

Los períodos de mezclado deberán controlarse desde el momento en que todos los materiales, incluso el agua, se encuentren efectivamente en el tambor de la mezcladora.

Todo el concreto que se obtenga será usado inmediatamente después de haber sido mezclado y el concreto que haya sido puesto en obra dentro de la media hora después del mezclado no será usado en obra y será sacado inmediatamente a la vecindad.

c) Remezclado

El remezclado del concreto o mortero que haya endurecido parcialmente no será permitido.

4.- Conducción y Transporte

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más cerca posible del sitio donde se va a vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible a fin de evitar las segregaciones y pérdidas de ingredientes. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea practicable a fin de evitar su manipuleo.

a) Conductos o Canales para Verter

El concreto no deberá ser transportado por medio de conductos o canales como método primario o principal de construcción. Los conductos o canales podrán emplearse para transferir o verter el concreto de un método de transporte a otro.

Cuando el concreto sea vaciado después de ser conducido por conductos, el equipo deberá ser de suficiente tamaño y diseño como para asegurar el continuo flujo del mismo a través del canal. Los conductos deberán ser de metal o revestidos de metal y las diferentes partes del mismo deberán seguir la misma gradiente. La gradiente no deberá ser menor que la relación que hay entre una vertical y dos horizontales y deberá ser como para evitar las

segregaciones de los ingredientes.

El extremo del conducto debe estar provisto de una pantalla o regulador con el fin de evitar cualquier segregación en la descarga. Si el extremo de descarga del canal está a más de tres veces del espesor de la capa de concreto que se está depositando sobre las formas, entonces deber usarse un pilón, manteniendo el extremo bajo de éste tan cercano como sea posible a la superficie del vaciado.

5.- Vaciado

a) Generalidades

Antes de comenzar el vaciado del concreto, deberá eliminarse el concreto endurecido y cualquier otra materia extraña en las superficies internas del equipo mezclador y transportador. Antes de vaciar el concreto deberá eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios que van a ser ocupados por el concreto; si las formas están construidas de madera, estas deberán estar bien mojadas o aceitadas. El refuerzo deber estar firmemente asegurado en su posición y aprobado por el Ingeniero.

Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que se haya endurecido parcialmente.

b) Empates o Juntas

Antes de depositar o vaciar el concreto fresco sobre concreto que se haya endurecido o fraguado, las formas deberán volverse a ajustar, al mismo tiempo que la superficie del concreto fraguado deberá picarse o raspase con escobilla de alambre o tratarse como el Ingeniero lo ordene. Deberá limpiarse bien, eliminando cualquier concreto inerte o materia extraña y/o exudado y luego proceder a saturarlo con agua.

El concreto que se vacíe o ponga en contacto con el concreto fraguado deberá contener un exceso de mortero para asegurar así el empate o junta.

6.- Compactación

En el momento mismo y después de la vaciada de concreto, éste deberá ser debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas. Deberá usarse un batidor o paleta para el concreto a fin de lograr que el agregado grueso se aparte de las caras de las formas, mientras que el fino pueda fluir hacia las mismas a fin de lograr un terminado fino.

El concreto deberá compactarse por medio de vibradores metálicos y deberá ser bien removido a fin de que llegue a rodear el refuerzo y los artefactos que se

hayan empotrado y lograr así que éste ocupe todas las esquinas y ángulos de las formas.

7.- Curado

Todo el concreto deberá protegerse de manera que, por un período de siete días, se evite la pérdida de humedad en la superficie.

El curado debe iniciarse tan pronto como sea posible.

8.- Pruebas de Resistencia

a) Especímenes

Los especímenes para verificar la resistencia del concreto serán hechos y curados de acuerdo con el "MÉTODO DE FABRICACIÓN EN EL SITIO Y CURADO DEL ESPÉCIMEN PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN Y COMPRESIÓN" A.S.T.M. C-31-69.

b) Ensayo

Las pruebas de resistencia se harán de acuerdo con el "MÉTODO DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO MOLDEADO" A.S.T.M. C-39-66.

c) Edad de Prueba

La edad para pruebas de resistencia será de 28 días.

d) Número de Ensayos

El Ingeniero de Control puede efectuar si cree conveniente un número razonable de pruebas de compresión durante el proceso de la obra; dichas pruebas deben realizarse de acuerdo a las especificaciones dadas en C-9-b y serán por cuenta del Contratista.

No menos de tres especímenes deben usarse para cada prueba. Por cada 200 m³. de concreto estructural, se tomará por lo menos 12 especímenes o 12 especímenes por día de vaciado.

e) Aceptación

En el concreto para estructuras diseñadas por el método a la rotura o resistencia última, no más del 10% de las pruebas de resistencia a la compresión deberían tener valores menores a f'_{c} especificado.

El promedio de tres ensayos consecutivos cualesquiera deberá tener valores iguales o mayores a f'_{c} . Para efectos de aceptación de los resultados, cuando el

JORGE VLADIMIR RUIZ CARRANZA
INGENIERO CIVIL

total de ensayos efectuados de cualquier clase de concreto totalizan seis (6) o menos, en concordancia con la sección 17.5.2 de la norma ASTM C 94, se usará la siguiente tabla:

N° de Ensayos	Resistencia Promedio Requerida para Ensayos Consecutivo $f'c$
1	0.86
2	0.97
3	1.0
4	1.05
5	1.07
6	1.08

Se entiende que cada ensayo debe estar constituido por el promedio de resistencias de un mínimo de dos testigos, siendo recomendable que en el inicio de obra se ensayen tres probetas para cada edad de prueba, de otro lado los muestreos, las condiciones de curado, procedimientos de ensayos y otros deberán ser los estandarizados o especificados por las normas ASTM respectivas.

Opcionalmente, el Ingeniero Supervisor de Obra, podrá exigir que se realicen pruebas comparativas de testigos curados bajo condiciones similares a los de la obra con testigos de curados en condiciones estandarizadas, a efecto de comparar la calidad de los procedimientos de construcción, en todo caso si los resultados de testigos curados bajo condiciones de obra no alcanzan resistencias iguales o mayores al 85% del $f'c$ especificado, el contratista deberá mejorar la calidad del concreto que esta empleado en obra independientemente de $f'cr$ previamente aceptado.

F.- ACERO PARA REFUERZOS

1.- Características:

Las barras de acero destinadas como armadura de refuerzo del concreto, deberán cumplir con los requerimientos de especificación estándar ANSI/ASTM 615 (BARRAS DEFORMADAS Y LISAS DE LINGOTES DE ACERO PARA REFUERZO DE CONCRETO).

Los requerimientos de tensión de las barras especificadas para esta obra corresponden a grado 60 para las que la resistencia mínima a la tracción o tensión será 621MPa (90000 psi) y el módulo de fluencia mínimo 414 MPa (60000 psi).

El alargamiento mínimo sobre un testigo de 203 mm. (8") deberá ser 9% para barras de 3/8" a 5/8" y 8% para barras de 3/4" a 1".

2.- Suministros:

Estarán libres de defectos, dobleces y curvas que no puedan ser rápida y completamente enderezadas en el campo.

El acero de refuerzo no tendrá más oxidación que aquella que pueda haber acumulado durante el transporte a la obra.

3.- Protección:

En todo momento el acero de refuerzo será protegido de la humedad, suciedad, mortero, concreto, etc. Todas las barras serán adecuadamente almacenadas en forma ordenada por lo menos a 10 cm. encima del suelo.

4.- Colocación:

Antes de ser colocada en función las barras de refuerzo, serán completamente limpiadas de toda escama, óxido suelto y de cualquier suciedad y recubrimiento de otro material que pueda destruir o reducir su adherencia.

Las barras serán colocadas en la posición exacta y espaciamiento que indiquen los planos y serán sujetas firmemente para impedir desplazamientos, durante el vibrado del concreto. Las barras serán aseguradas con alambre negro, recocido del N° 16 o con otros medios apropiados.

G.- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción se harán únicamente donde se muestra el cuadro de vaciado preparado por el Ingeniero.

La superficie de las juntas de construcción deberá ser limpiada y se eliminará la lechada superficial.

Las juntas de construcción deberán disponerse de acuerdo a lo que ordene el Ingeniero.

El concreto deberá vaciarse siempre continuamente, de manera que la unidad del elemento estructural se conserve.



JORGE V. RUIZ CARRANZA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 102217