

EXIGENCIAS	VALORES DE LADRILLOS	
	COMUNES	REPRESA DOS
Resistencia compresión promedio en kg/cm ² (mín)	90	120
Módulo rotura flexión promedio en kg/cm ² (mín)	20	25
Absorción en agua, referida a peso seco (Máximo) en %	En frío 22	20
	En Caliente 30	28

Será de aplicación además, en lo que corresponda, las Normas IRAM del Vocabulario 91.100.20-10: "Ladrillos" del Catálogo IRAM 2001.

Artículo 4: Composición de Morteros y Hormigones Pobres

En las planillas anexas al presente Capítulo se indican distintos dosajes de morteros y hormigones pobres, en partes de volumen de material suelto y seco. Tales dosajes tienen carácter indicativo. No obstante, el empleo de otras proporciones deberá ser debidamente justificada por el Contratista y previamente aceptadas por la Inspección

El empleo de cemento de albañilería en reemplazo de cemento portland normal, podrá efectuarse en determinados trabajos con autorización previa de la Inspección.

Artículo 5: Método Constructivo

5.1 : Morteros y Hormigones Pobres

La preparación de las mezclas, tanto en morteros como de hormigones pobres, se efectuarán mecánicamente mediante equipos adecuados y de un rendimiento que asegure en todo momento el abastecimiento de mezclas, de acuerdo a las necesidades de la obra.

La Inspección podrá autorizar por excepción, la mezcla de materiales por amasado manual, cuando se trate de obras de poca importancia.

El amasado mecánico deberá prolongarse el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y homogénea de todos los materiales componentes. La cantidad de agua a incorporar en las mezclas, deberá limitarse a lo necesario para obtener la consistencia adecuada, de acuerdo al tipo de construcción a la que estará destinado.

El amasado manual se efectuará sobre pisos resistentes e impermeables.

Primeramente se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres veces para obtener una mezcla de color uniforme; luego se le incorporará el agua en forma regular amasando el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

Los morteros y hormigones se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras; las mezclas que hubieran endurecido o que haya comenzado a fraguar, serán desechadas no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua.



No se permitirá el empleo de morteros y hormigones pobres fabricados fuera de la obra, con la sola excepción de los elaborados en plantas centrales que hayan sido previamente autorizadas por la Inspección.

Cuando el dosaje de los materiales se efectúe en volumen, el Contratista deberá disponer de recipientes apropiados a juicio de la Inspección. Si las mezclas se hicieran con sus proporciones en peso, el Contratista deberá proporcionar el número de balanzas que se requiera para efectuar el pesaje de los materiales. En ambos casos, los elementos de medición estarán sujetos a la aprobación de la Inspección.

5-2 : Mampostería

- Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con las mejores reglas del arte.
- Inmediatamente antes de ser colocados en obra y hasta su momento de colocación, los ladrillos deberán ser mojados hasta la saturación, ya sea por inmersión o mediante abundante riego para evitar la rápida desecación del mortero.
- Extendida una capa de mortero se asentarán los ladrillos haciéndolos resbalar y apretándolos de modo que el mortero suba en las juntas verticales contiguas; esta operación deberá realizarse de modo que evite la rotura de los ladrillos y en caso de que ello ocurra deberán reemplazarse los mismos. El espesor de la capa de mortero no deberá ser superior a 15 mm.
- La mampostería deberá ejecutarse en hiladas horizontales, debiendo quedar los ladrillos perfectamente trabados en todas las direcciones y con recubrimientos no menores que la mitad de su ancho y sin dejar juntas contiguas en planos verticales, normales o paralelos al paramento visto.
- La mampostería se elevará simultáneamente al mismo nivel en todos los puntos trabados, o destinados a serlo, para regularizar el asiento y enlace en la misma. Los paramentos se erigirán respetando las indicaciones del proyecto y se elegirán los ladrillos de forma más regular y color uniforme para ser empleados en las caras vistas.
- Queda absolutamente prohibido el uso de cascotes en la mampostería y en cuanto al empleo de medios y tres cuartos de ladrillos, deberá limitarse a lo estrictamente necesario para asegurar una correcta trabazón.
- Cuando en los planos o especificaciones se indique la ejecución de mampostería de "ladrillos visto", los trabajos de toma de juntas se iniciarán retirando el mortero existente en las mismas antes de que haya fraguado y hasta una profundidad de 2,5 cm como mínimo. Luego las juntas se limpiarán abundantemente con agua.
- En las juntas así preparadas se aplicará de inmediato y fuertemente el mortero, comprimiéndolo dentro de las mismas hasta llenarlas completamente sin que quede ninguna rebarba, y cuando haya adquirido resistencia se lo alisará con un palastrillo.
- Las juntas serán bien regulares en lo posible de espesor uniforme y serán entrantes o enrasadas según lo indiquen los planos o en su defecto lo disponga la Inspección.

Artículo 6: Equipos

Todo el equipo y las herramientas necesarias para la ejecución, transporte y colocación de morteros, hormigones pobres y ladrillos deberán ser previamente aprobados por la Inspección, quien podrá exigir las

modificaciones o agregados que estimare conveniente para la realización de la obra dentro de los plazos contractuales.

Es obligación del Contratista mantener en condiciones satisfactorias de trabajo los equipos y herramientas aprobados por la Inspección.

Artículo 7: Condiciones para la Recepción

Se rechazará todo mortero u hormigón pobre que no presente un aspecto homogéneo, libre de segregación de sus componentes y cuya consistencia a juicio de la Inspección, no resulte adecuada para su empleo.

Salvo indicación expresa de la Inspección en ningún caso se tolerará la adición posterior de agua con el objeto de disminuir la consistencia de las mezclas.

La Inspección verificará si las obras de mampostería han sido ejecutadas de conformidad con las piezas del proyecto, sus propias órdenes y con las mejores reglas del arte.

Artículo 8: Conservación

El Contratista está obligado a conservar las construcciones efectuadas con morteros y hormigones pobres hasta la prosecución de una nueva etapa constructiva que la deje oculta. Esta disposición no invalida la conservación que el mismo debe efectuar durante el transcurso de la obra y el período de garantía.

El mismo está obligado al mantenimiento de las obras de mampostería en perfectas condiciones, y, a la reparación o reconstrucción inmediata de cualquier falla que se produjese en ellas o en obras aledañas. El Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho a pago de ninguna naturaleza, cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato; en caso contrario el pago de las reparaciones o reconstrucciones necesarias se efectuará dentro de los ítems respectivos, o conviniendo nuevos precios si no existiere para ese tipo de trabajo.

Artículo 9: Medición y Pago

9-1 : Morteros y Hormigones Pobres

Los volúmenes de morteros y hormigones pobres, necesarios para ejecutar totalmente la obra, de acuerdo con los planos y demás documentos del contrato y órdenes de la Inspección no serán objeto de medición y pagodirecto alguno; salvo que las Especificaciones Técnicas Particulares dispongan lo contrario.

En el primer caso, el costo de todos los materiales, el de los equipos para realizar todas las operaciones necesarias y el de la totalidad de la mano de obra empleada para su preparación y aplicación; se considerará incluido en los precios unitarios y/o globales contractuales de los diversos ítems en los que se encuentren incorporados.

De recibir pago directo las Especificaciones Técnicas Particulares, establecerán la modalidad de la medición y el pago.

9-2 : Mampostería

Se medirá y pagará por metro cúbico el precio unitario de contrato para el ítem "Mampostería de ladrillo". Este será compensación total por la provisión de todos los materiales, la preparación de los morteros, colocación de los mismos y de los ladrillos, la ejecución de toma de juntas – si fuese del caso – la provisión de mano de obra, equipos y herramientas necesarias como asimismo por todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución de la mampostería.

Capítulo 3: MATERIALES METÁLICOS

Artículo 1: Descripción

Esta especificación detalla las condiciones generales que deben reunir los materiales metálicos a emplear en la construcción.

Artículo 2: Acero en Barras para Estructuras de Hormigón Armado.

Son de aplicación las especificaciones establecidas en la Norma CIRSOC 201 y Anexos del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA), tanto para la resistencia, métodos de ensayos, condiciones de aceptación o como para cualquier otra característica o condición, siempre que no se opongan a requerimientos de la documentación contractual. en tal caso prevalecerá ésta última.

Salvo que la documentación de proyecto, o las especificaciones técnicas particulares indiquen pautas diferentes, en todas las estructuras de hormigón armado, se empleará acero ADN-420 o ADM-420 adoptándose una cuantía mínima de 0.25% de la sección de hormigón.

Artículo 3: Marcos, Tapas y Rejas

Los marcos, tapas y rejas para cámaras, bocas y sumideros, así como materiales metálicos suplementarios, podrán ser de hierro fundido gris o hierro fundido dúctil, con las condiciones que para uno de ellos se establecen seguidamente:

3-1 : Elementos de Hierro Fundido Gris (Grafito Laminar) Deberán estar libres de rebabas y perfectamente limpias.

Se verificarán a fin de verificar que no presenten grietas, fisuras, desigualdades, incrustaciones o escorias, sopladuras, porosidades o cualquier otro defecto.

La fundición a emplear será de calidad no inferior a la figura 16 de la Norma IRAM 556/1951 NIO y complementarias. Los ensayos deberán realizarse de acuerdo a las Normas IRAM 510/1982 e IRAM-IAS 500-20/1976 y 500-102-1/1987, sin desmedro de la aplicación – cuando corresponda – de las Normas IRAM del Vocabulario 77.0.40- 99: "Otros Métodos de Ensayos de Metales", del Catálogo IRAM 2001.

Llevarán un recubrimiento asfáltico que responderá a las siguientes especificaciones:

□ Pintura de imprimación:

La pintura será de base asfáltica, estará diluida con solventes apropiados para producir un líquido que pueda aplicarse en frío a pincel o soplete, poseerá buenas propiedades de nivelación, no producirá burbujas durante su aplicación, será homogénea y libre de cualquier producto que altere las características del agua potable. Responderá a las siguientes exigencias:

Punto de inflamación (Norma IRAM-IAP A 6551/1974)	°C	Mín. 40
Agua (Norma IRAM 6551-IAP A 6551/1976)	g%g	Máx. 0.5 %
Cenizas	g%g	Máx. 0.5 %
Tiempo de secado (Norma IRAM 1228/1991)	hs	Máx. 3
Asentamiento (relación de volátil en la mitad superior, a volátil en la mitad inferior, después de dejar en reposo 5 hs.) Máx.		1.5 : 1

□ Esmalte a aplicar en caliente a base de asfalto:



No contendrá productos derivados de la hulla y estará mezclado con material inerte. será homogéneo no formará espuma al ser aplicado y cumplirá con los siguientes requisitos:

		Máx.	Mín.
Punto de ablandamiento (IRAM 115/1959 NIO)	°C	95	120
Material inerte (cenizas)	g% g	20	35
Peso específico a 25 °C	t/m ³	1.15	1.25
Punto de inflamación Cleveland (IRAM-IAP A 6555/1974)	°C	230	---
Penetración (IRAM 6576)	%	5	10
A 45 °C - 50 g - 5 seg.		15	35
Absorción de agua - 35 semanas	g%g	---	1.50

□ *Ejecución del revestimiento:*

La pintura de imprimación podrá ser aplicada a pincel o a soplete sobre superficie limpia y seca.

Entre la aplicación de la imprimación y la del esmalte, no deberá transcurrir un lapso mayor que el indicado por el fabricante de los productos.

Este deberá indicar además, temperatura de calentamiento del esmalte y aplicación del mismo, rango de temperaturas dentro del cual puede calentarse el producto sin que sufra alteración y tiempo durante el cual puede permanecer a esas temperaturas.

La tolerancia en el peso que se admitirá con respecto a un peso específico de la fundición de 7800 Kg/m³ será del 7% (siete por ciento) en más o en menos.

Antes de su instalación los marcos, tapas y rejas deberán ser aprobadas por la Inspección. Previamente, la misma podrá exigir se verifiquen las condiciones especificadas en un laboratorio a designar por la Municipalidad de Rosario.

Los gastos que ello origine, correrán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de los ítems respectivos.

□ *Diseño de las tapas*

- Sección neta mínima - para acceso del hombre - de 600 milímetros de diámetro.
- Orificios de ventilación con una superficie mínima de 85 centímetros cuadrados.
- Altura mínima del marco = 100 milímetros.
- Apertura articulada.

3-2 : Elemento de Hierro Fundido Dúctil (Grafito Esferoidal)

Se ajustarán a la Norma Europea EN 124-1994 aprobada por el Comité Europeo de Normalización. Responderán en un todo a la clasificación D-400.

El diseño de las tapas cumplirá las condiciones establecidas para las tapas de hierro fundido gris, en el Apartado anterior.

Antes de su instalación, los marcos, tapas, rejas y demás accesorios deberán ser aprobados por la Inspección.

Artículo 4: Grapas para Escalones

Las grapas para escalones se construirán con barras de acero de alto límite de fluencia de 25 mm de diámetro, dobladas en forma tal que presenten un ancho mínimo de 0.30 m. y sobresalgan por lo menos 0.10 m. con respecto al paramento. Las ramas que penetren en los muros tendrán 0.30 m. de longitud total mínima.

Una vez preparadas, se las someterá a un proceso de zincado por inmersión en un baño de zinc fundido. La densidad del zincado no será menor de 600 gramos / metro cuadrado y deberá estar uniformemente distribuido en la superficie de las grapas.

La Inspección podrá requerir al Contratista, la verificación del zincado en un Laboratorio a designar por la Municipalidad de Rosario. Los gastos que ello originen no recibirán pago directo alguno y se considerarán incluidos en los precios unitarios del ítem respectivo.

Artículo 5: Bulones de Anclaje

Serán fabricados y cumplirán con SSPWC y subsecciones 206-1.4.1. y 209-2.2. Asimismo los bulones cumplirán con ASTM A307 grado A, su fabricación con ASTM A36 y los elementos de acero inoxidable con ASTM A320, tipo 301, 316.

Los bulones de anclaje para equipos serán de acero inoxidable según norma AISI 316 con tuercas planas.

Donde se indiquen anclajes tipo expandido serán de acero inoxidable según norma AISI 316. Los anclajes no empotrados o sumergidos serán de acero inoxidable 316.

Artículo 6: Bulones y tuercas

Cuando no estén enterrados ni sumergidos y salvo que se indique lo contrario, los bulones y las tuercas serán de acero galvanizado.

El acero, salvo indicación en contrario, responderá a ASTM A307 grado A ó B y las partes roscadas a ASTM A36.

A menos que se indique lo contrario, los bulones, bulones de anclaje, tuercas y arandelas que queden sumergidas o enterrados o incluidos en estructuras hidráulicas, serán de Acero Inoxidable según Norma AISI 316.

Artículo 7: Medición y Pago

a) Acero en Barras para Estructuras de Hormigón Armado

No recibirán pago directo excepto que tal modalidad de liquidación se establezca en las Especificaciones Técnicas Particulares, si así fuere el acero en barras para estructuras de hormigón armado se medirán en kilogramos o toneladas según se indique en los cálculos métricos del proyecto. El peso a certificar será el que resulte de la siguiente tabla de valores:



Diámetro Nominal(mm)	Peso Nominal (Kg/m)	Superficie de la Sección Nominal (cm ²)	Perímetro Nominal(cm)
6	0.22	0.28	1.89
8	0.40	0.50	2.51
10	0.62	0.79	3.14
12	0.89	1.13	3.77
14	1.21	1.54	4.40
16	1.58	2.01	5.03
Diámetro Nominal(mm)	Peso Nominal (Kg/m)	Superficie de la Sección Nominal (cm ²)	Perímetro Nominal(cm)
20	2.47	3.14	6.28
25	3.85	4.91	7.85
32	6.31	8.04	10.05
40	9.87	12.57	12.57

Los valores de peso están calculados en base a un peso específico del acero de 7.85 Kgr./dm³

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "Acero en barras", el que podrá encontrarse subdividido en distintos subítems en función del tipo de armadura.

De recibir pago directo, dicho precio será compensación total por: la provisión del material metálico, su transporte y manipuleo hasta la obra; colocación de las armaduras, por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas, por las tareas de preparación de las armaduras y por todo otro insumo necesario para la colocación de las armaduras en su posición definitiva, por la conservación de las mismas hasta el hormigonado y por toda otra tarearequerida y no pagada en otro ítem del contrato.

b) Marcos, Tapas y Rejas

Se medirán y pagarán en las condiciones que establezcan las Especificaciones Técnicas Particulares.

Capítulo 4: ESTRUCTURAS DE HORMIGON

Artículo 1: Descripción

En el presente Capítulo se establecen las especificaciones técnicas que rigen para las estructuras de hormigón simple y armado. A los fines de la presente obra todas las características relativas al cálculo y la ejecución de dichas estructuras no incluidas en este capítulo, se regirán por los Reglamentos, Recomendaciones y disposiciones del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA) aprobados por Resoluciones N° 55/87 y N° 69/87 de la S.O.P.; ex Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC).

Artículo 2: Materiales para Hormigones

Las cámaras, bocas, conductos hormigonados "in situ" y cajas de sumideros y toda otra estructura resistente en contacto con el suelo y/o con líquidos, se construirá con hormigón H-25, con 5% de aire incorporado y vibrado, salvo, que en el proyecto o en las Especificaciones Técnicas Particulares se indique una calidad distinta; en cuyocaso se ejecutarán con dicha calidad.

Cuando se indique en el proyecto, o cuando durante la ejecución de las obras se detecte que el suelo o agua resulten agresivos, se empleará cemento altamente resistente a los sulfatos.

Las restantes características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones simples y armados, serán las que establece la Norma CIRSOC 201 y Anexos, de la SIREA.

Artículo 3: Estructura de Hormigón Simple y Armado

Las estructuras de hormigón simple y armado se ejecutarán en un todo de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos de proyecto. El Contratista deberá presentar a aprobación de la Inspección todas las planillas de doblado de hierros manteniendo los tipos de barras y conservando las secciones de material proyectadas.

La presentación de dichas planillas con relación a una parte cualquiera de la obra deberá realizarse con diez (10) días corridos de antelación al inicio de la parte de obra respectiva.

Todo proyecto, diseño, o cálculo de estructuras de hormigón simple o armado que eventualmente deba ser efectuado por el Contratista deberá ser aprobado por la Inspección antes que se dé comienzo a la construcción de las mismas.

Con siete (7) días corridos de antelación al comienzo de los trabajos, el Contratista deberá presentar a aprobación de la Inspección, el método constructivo para su realización. La aprobación del sistema propuesto, no libera al Contratista de su responsabilidad y el mismo deberá ser modificado si durante la construcción se observaran deficiencias.

En conductos de hormigón simple, a construirse "in situ" en túnel se ejecutarán cortos tramos del mismo conducto en hormigón armado a cielo abierto, cuando aquel deba empalmarse con cámaras, obras de descarga, etc. o reciba bocas, como sigue:

- Se mantendrá el espesor previsto para el conducto de ejecución en túnel.
- El conducto de ejecución en túnel, se transformará en armado incorporándole las armaduras, que prevé el proyecto para el mismo diámetro de ejecución "in situ" a cielo abierto, cuando se trate de empalmar el primero con cámaras, obras de descarga, etc.

- Si el conducto de ejecución en túnel, recibiera una boca; además de la armadura recién indicada, se le incorporará la armadura de refuerzo que prevé el proyecto.

- Los refuerzos señalados se colocarán a cada lado del paramento exterior de bocas y cámaras (y sólo aguas arriba de dicho paramento si se tratase de una obra de descarga) en la longitud que indique el proyecto. En casode silencio del mismo, se ejecutarán los refuerzos 1 (un) metro a cada lado.



- Si el proyecto no incorporase conductos a ejecutar "in situ" a cielo abierto del mismo diámetro de aquel a construir "in situ" en túnel, o no indicase las armaduras de refuerzo; la Dirección Técnica determinará las armaduras a colocar.

Los paramentos internos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las deficiencias observadas deberán subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir entre otra medida la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena o de cemento puro, que se considerará incluido dentro de los precios contractuales.

En caso de duda, la Inspección podrá exigir al Contratista, la ejecución de cortes en el hormigón moldeado a fin de comprobar los espesores y resistencia del hormigón, sin que ello de derecho al Contratista a indemnización alguna.

Se comprobará también la resistencia del hormigón "in situ" mediante el empleo de esclerómetros digitales u otro instrumental que requiera la Inspección. Los gastos, que ello le demande al Contratista, se consideran incluidos en los precios unitarios contractuales respectivos.

Artículo 4: Moldes y Encofrados. Métodos de Hormigonado

Los moldes y encofrados se ejecutarán con las dimensiones exactas indicadas en los planos para las estructuras y deberán tener la resistencia y la rigidez suficiente para soportar, con seguridad las cargas estáticas que actúen sobre las mismas y las dinámicas durante la ejecución y terminación de hormigonado, así como a lo largo de toda su vida útil.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el sistema que adopte para la formación de los encofrados, pero esta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le cabe por la correcta ejecución y terminación de los trabajos ni por los accidentes que pudieren ocurrir.

4-1 : Moldes y encofrados para conductos

Los moldes internos para conductos - sean a hormigonar a cielo abierto, o en túnel -, deberán ser metálicos, contruidos con chapas de hierro planchadas, de espesor suficiente para asegurar indeformabilidad de los moldes. En partes especiales como ser: curvas, identificaciones de conductos, cambios de dirección, etc., podrán emplearse moldes y encofrados de madera, pero será imprescindible el recorte de rebabas y el alisado de los paramentos mediante la aplicación de un enlucido de cemento y arena o cemento puro.

Para el empleo de Encofrados Neumáticos Tubulares, la Dirección Técnica requerirá al Contratista la ejecución en obra de una prueba piloto destinada a observar la indeformabilidad de los mismos, resistencia a la temperatura, comportamiento ante la incorporación de aditivos - que fuesen de interés - a la masa de hormigón y toda otra característica que pueda incidir en las formas, resistencia del hormigón, su compacidad, etc.

Si tales pruebas fuesen satisfactorias, a juicio exclusivo de la Dirección Técnica, y después de requerirle al Contratista la documentación que avale su uso, tales como Normas que los han incorporado, controles de calidad realizados por el Fabricante o por Organismos Independientes, y concluir que la evaluación integral es positiva, procederá a su aprobación.

Las caras de los moldes y encofrados que deban quedar en contacto con el hormigón, para cuya superficie no se haya previsto revoque deberán ser lisas, libres de astilladuras y remiendos que puedan introducirse en la masa de hormigón.

Los moldes deberán tener dispositivos que permitan el fácil montaje y desarme, y que permitan transportarse a través de los que aún queden armados, a fin de garantizar la ejecución del trabajo en forma continua.

Asimismo los moldes tendrán ventanas ubicadas en forma alternada, que servirán como acceso para permitir la Inspección del hormigón.

Se colocarán en todos los casos, los puntales, arriostramientos y demás elementos resistentes, necesarios para evitar la deformación o curvado de las estructuras hormigonadas.

Cuando por las condiciones en que se hallen los moldes o encofrados metálicos o de madera, sea necesario arreglarlos, plancharlos, cepillarlos, reforzarlos o cambiarlos, la Inspección impartirá las órdenes respectivas, que el Contratista acatará inmediatamente, retirándolos de la obra, y no podrá utilizarlos nuevamente hasta que, una vez efectuadas las reparaciones necesarias, así lo autorice la Inspección.

4-2 : Precauciones anteriores al moldeo

Antes de hormigonar las estructuras, la Inspección controlará los moldes y encofrados de la parte a moldear, constatando el cierre de todas sus piezas, debiendo estar aquellos limpios y mojados. Queda expresamente indicado que no se permitirá realizar operaciones de hormigonado sin haber aplicado un líquido desencofrante, que deberá tener la aprobación de la Inspección.

4-3 : Colocación del hormigón en obra

El hormigón al verterse en los moldes deberá tener todos sus componentes íntimamente ligados tal como han salido de la hormigonera. Si como consecuencia del transporte se hubiese separado en partes de diferente plasticidad, se lo volcará en bateas, antes de usarlo, donde se procederá a un nuevo amasado, sin agregarle nueva cantidad de agua.

4-4 : Vertido del hormigón en los moldes

El hormigón podrá verterse directamente desde las carretillas o vehículos transportadores, con la ayuda de palas, embudos o canaletas de manera que no se disgreguen los componentes.

Cuando se guíe la vena del hormigón a través de perforaciones en el terreno, estas se encamisarán con cañería de PVC - fácilmente removibles - de modo de evitar todo contacto de la misma con el suelo. Los caños camisa serán colocados, antes de desplazar el molde al lugar de hormigonado.

En este caso cuando la altura de caída sea menor a 1.50 metros se permitirá caída libre con chimenea encamisada. Para alturas mayores a 1.50 metros el Contratista queda obligado a la utilización de equipos de bombeo.

El empleo de tales equipos no recibirá pago directo alguno, debiendo considerarse todas las erogaciones que ello implique en los precios unitarios contractuales de los Items respectivos.

El vibrado del hormigón se realizará con los siguientes equipos:

- a) En solera: vibrador de inmersión.
- b) En bóveda: vibrador de contacto adosado al molde, o de inmersión previendo ventanas en el mismo.
- c) En obras de arte: vibrador de inmersión.

El vibrado se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos, cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto. El tipo, la marca y el número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación, así como su espaciamiento, se someterán a la aprobación de la Inspección, la cual podrá ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias. El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todas las precauciones para evitar que, durante el vibrado escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Independientemente de la metodología que adopte el Contratista para el vibrado de la bóveda, deberá contar obligatoriamente con 2 (dos) equipos vibradores de inmersión completos – como mínimo – en cada frente

de trabajo donde se realicen operaciones de hormigonado. La Inspección aprobará – previamente a su empleo – el perfecto estado de funcionamiento de los vibradores.

Cuando el hormigón deba ser conducido por medio de canales o canaletas de gravitación, la inclinación máxima de éstas será de 30° respecto a la horizontal, debiendo tener además al final una tolva para descargar el material.

Si durante el hormigonado o después de éste, los encofrados o apuntalamientos tuvieran deformaciones que hicieran defectuosas las estructuras, la Inspección podrá ordenar que sea removida o rehecha, por cuenta exclusiva del Contratista, la sección de estructura defectuosa.

En la ejecución de obras de hormigón debe evitarse la interrupción del colado, mientras la parte prevista a hormigonar, no esté terminada, excepto que a juicio de la Inspección fuera eso admisible. En tal caso se efectuará de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.

Para reiniciar los trabajos, antes de empezar la colocación del hormigón la superficie, en contacto con él, sepicará y limpiará con abundante agua. Luego será obligatorio la colocación de una capa de mortero (dosaje 1:2) sobre la superficie citada. El mortero de liga tendrá la misma relación agua-cemento que el hormigón. La Inspección podrá exigir, en el caso de ser necesario, la utilización de un adhesivo epoxidico de marca aprobada, para conseguir una buena adherencia entre los hormigones. No se permitirá reiniciar un hormigonado sobre una capa de hormigón con principio de endurecimiento.

4-5 : Proyecto y Ejecución de Encofrados y Apuntalamientos de otras Estructuras

La Inspección podrá exigir al Contratista, antes de iniciar la ejecución de toda la obra de hormigón armado o simple, someter a su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalles de puentes de servicio, encofrados y apuntalamientos. El mismo estará obligado a rectificarlos introduciendo las modificaciones que la Inspección exija y a ejecutarlos posteriormente en obra, de acuerdo con los planos que en definitiva estén aprobados por la misma.

La intervención de la Inspección en esta emergencia no exime al Contratista de la responsabilidad que como tal le incumbe.

Cuando se proyecten puentes de servicios, con apuntalamientos, en cursos de agua deban soportar períodos de crecientes, será indispensable diseñar aquellos en forma tal que la sección neta de escurrimiento, no sea inferior al 70 % de la sección neta que se previó en la obra de arte proyectada.

El diseño de los puentes de servicio, como asimismo su tipo de fundación, será optativo del Contratista. No obstante ello, la Inspección podrá requerirle la justificación de los mismos.

Si se fundase el puente de servicio o el apuntalamiento sobre pilotes, éstos se considerarán satisfactoriamente hincados cuando se obtengan un rechazo tal, que aplicada la fórmula de Brix, el pilote sea capaz de soportar la máxima carga de cálculo que incidirá sobre él, con un coeficiente de seguridad igual a dos.

En la sección de acero laminado para tensores y anclajes, las tensiones de tracción y compresión no excederán de los 1400 kg/cm². Cuando se trate de bulones, dichas tensiones no excederán de los 1200 kg/cm².

Si se proyectaran puentes de servicio, encofrados o apuntalamientos metálicos, las fatigas máximas admisibles de los diversos elementos de las mismas, serán las fijadas para las construcciones metálicas comunes.

4-6 : Hormigonado bajo agua

Sólo será permitido el hormigonado bajo el agua con la expresa autorización de la Inspección. No será autorizada la colocación del hormigón bajo agua si ésta tiene velocidad o si los encofrados no son lo suficientemente estancos como para evitar corrientes de agua donde deba depositarse hormigón.

Tampoco será permitida ninguna operación de bombeo dentro del encofrado mientras se esté colocando el hormigón y posteriormente hasta que haya iniciado su fragüe.

En la distribución del hormigón se evitará que éste sea lavado por el agua, quedando librado al criterio del Contratista la elección del método, pero su aplicación sólo será autorizada por la Inspección después que ésta haya verificado su eficiencia.

4-7 : Hormigonado con fríos intensos

Salvo autorización escrita de la Inspección, no se permitirá la colocación de hormigón cuando la temperatura ambiente no sea como mínimo +2°C y vaya en ascenso.

Si el Contratista quisiera preparar algún tipo de hormigón con temperaturas inferiores al límite citado, previamente deberá calentar el agua y los agregados hasta una temperatura que oscilará según las necesidades entre los

+15°C y 55°C, y de forma tal de obtener un hormigón que, en el momento de colocarse tenga como mínimo +10°C.

Queda librado al criterio del Contratista la elección de los sistemas tendientes a obtener los límites de temperaturas especificadas, pero su aplicación en obra será autorizada por la Inspección después que ésta haya verificado su eficiencia.

No será permitido el recalentamiento del hormigón que haya descendido a temperatura menor que las antes citadas, aún cuando hubiese sido preparado con materiales calentados.

Si la autorización escrita fuera otorgada por la Inspección, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias con cobertizos, aparatos o equipos calentadores especiales para asegurar que en el ambiente que circunda a la estructura hormigonada, la temperatura no descienda de +4°C durante el colado y los cinco días siguientes al mismo.

La autorización otorgada por la Inspección para colocar el hormigón con fríos intensos, no releva al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una obra con resultado satisfactorio, quedando éste obligado a reconstruir a su exclusiva cuenta aquellas estructuras que adolecieran defectos por tal causa.

Todos los gastos adicionales que el Contratista deba efectuar para preparar y colocar el hormigón durante fríos intensos serán de su exclusiva cuenta, no recibiendo pago en ítem especial por tal causa.

Cuando se hubieran verificado heladas o temperaturas inferiores a + 2°C en los días posteriores al colado del hormigón, serán prolongados en un período igual de tiempo, los plazos mínimos de desencofrado establecidos en el Artículo 6 siguiente.

4-8 : Hormigón ciclópeo

Estará constituido por un 30 % de piedras del tipo especificado en la sección respectiva y un 70% de hormigón en volumen, de la clase indicada en los planos y demás elementos del Proyecto, ordenado por la Inspección.

Siendo las cantidades indicadas en el párrafo anterior de este capítulo aproximadas, se deja establecido que el mayor volumen de hormigón necesario para llenar totalmente los espacios vacíos de las piedras, no será medido nupagado, ni dará lugar a reconocimiento de indemnización o mejora alguna de precio.

Artículo 5: Juntas de Construcción

Cuando se deba superponer una capa de hormigón fresco sobre un hormigón ya fraguado, se deberá previamente raspar la superficie de este último, luego se efectuará un lavado a presión (mínimo 20 kg/cm²) y se la cubrirá con una lechada de cemento puro y sobre esta se proseguirá el hormigonado nuevo. Cuando esta condición no se cumpla en el hormigonado de conductos "in situ", la Inspección podrá ordenar – sin más – la demolición del hormigón colocado en última instancia. Las juntas de construcción que se dejen de un día para otro, deberán ser previamente autorizadas por la Inspección.

Artículo 6: Plazos para el desencofrado



No se permitirá retirar el encofrado hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

En tiempo favorable (temperatura superior a los 5° C) podrá efectuarse el desencofrado de acuerdo a los siguientes plazos para estructuras a la intemperie:

Costeros de vigas, pilares	5 días
Conductos construidos en sitios definitivos y en buen terreno	4 días
Columnas y vigas	8 días
Paredes, losas y fondos	15 días
Vigas y losas hasta 7 metros de luz	15 días

En los conductos hormigonados "in situ", el retiro de los moldes podrá realizarse después de transcurridas 24 horas desde su llenado (para cementos normales sin la utilización de aditivos). Este plazo será llevado a

72 horas en los tramos donde puedan presentarse empujes activos del terreno). La Inspección podrá ordenar la ampliación de los plazos citados en casos fundamentados.

En las obras de arte queda totalmente prohibido permitir la acción de sobrecargas hasta transcurridos como mínimo 30 días de terminado su hormigonado.

En tiempo frío (temperatura inferior a 5° C) se practicará una inspección previa del estado de fraguado del hormigón, por si fuera necesario aumentar el plazo de desencofrado. Las partes de hormigón dañadas por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista. Si sobreviniese una helada durante el fraguado, los pasos indicados para las estructuras al aire libre, se aumentarán por lo menos, el número de días que dure la helada.

Al efectuar el desarme de moldes y encofrados se procederá con precaución evitando choques, vibraciones o sacudidas.

Las especificaciones que preceden se aplicarán en los casos que se emplee cemento portland artificial normal. Si se emplearan cementos de alta resistencia inicial, a solicitud del Contratista, la Inspección podrá modificar los plazos de desarme de encofrados.

Artículo 7: Dobladura de las barras

Las formas y distribución de las barras de las armaduras, que se consignan en los planos respectivos, corresponden a las mínimas secciones de material que se requieren en las distintas partes de cada pieza. Si el proyecto no consignara detalladamente las dimensiones de cada parte de las barras, la Inspección podrá ordenar al Contratista, que determine las mismas; sometiéndolas a aprobación de la Dirección Técnica.

Se procurará disminuir al mínimo el número de empalmes, a cuyo fin el Contratista deberá disponer de barras de las longitudes convenientes.

Si por la forma en que el Contratista confeccione el doblado de hierros, dentro de las formas fundamentales de los diseños respectivos, resultare necesario emplear mayor cantidad de hierro que la indicada en los proyectos, el Contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna, ya que tal circunstancia, debe preverse al cotizar los precios unitarios. Las barras de diámetro reducido podrán ser dobladas a mano, empleando plantillas, grifas y demás útiles necesarios y herramientas, pero las primeras deberán ser previamente controladas y aprobadas por la Inspección. Cuando la dimensión de los diámetros lo exijan, se emplearán dobladoras mecánicas; y en tal caso el Contratista someterá a aprobación de la Inspección el procedimiento a emplear, previendo conservar estrictamente las dimensiones establecidas para las diferentes partes de las barras.

Las dobladuras se harán siempre en frío, salvo casos especiales que autorice la Inspección, que podrán someterse a un caldeo previo.

Las curvas, entre tramos rectos de las barras, que deban doblarse, se identificarán con un radio variable entre 10 y 15 veces el diámetro de la barra respectiva.

Artículo 8: Colocación de armaduras

La confección de las armaduras deberá realizarse en el sitio de las obras, bien sea en obradores especiales o en las mismas obras. Sin embargo, a pedido del Contratista, la Inspección podrá autorizar que dichos trabajos se hagan fuera de aquella, mediante la fiscalización correspondiente.

El Inspector que se destaque a ese efecto, deberá tener la facilidad de acceso y de trabajo requerible para su desempeño y será obligación del Contratista asegurárselo y garantizarlo.

Algunas armaduras podrán ejecutarse fuera de los sitios en que deban colocarse y luego transportarse y colocarse en obra, previa comprobación por la Inspección que los elementos que la constituyan respondan a los detalles aprobados, que no haya barras torcidas y que las armaduras sean perfectamente rígidas.

En todos los casos se adoptarán los procedimientos apropiados para garantizar un recubrimiento de las barras de hormigón que responda a los siguientes valores mínimos:

Conductos ejecutados "in situ": 3,5 cm Obras de arte en general: 3,0 cm

Condición esencial a observarse, será también la de que las armaduras una vez colocadas, formen un conjunto rígido y que los hierros no puedan moverse ni deformarse al verter el hormigón y al apisonarlo y punzonarlo dentro de los encofrados.

Se adoptarán igualmente las medidas necesarias para evitar deformaciones motivadas por el tránsito de operarios sobre las armaduras.

El Contratista no podrá disponer el hormigón en estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección, a cuyo efecto deberá recabar dicha aprobación con la debida anticipación, y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta la Inspección en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y a los planos de detalles.

Artículo 9: Conexiones directas

En aquellos casos en que de acuerdo al Proyecto se han previsto conexiones directas de tuberías prefabricadas a tuberías ejecutadas "in situ", sin cámara intermedia, el Contratista deberá prever para cada conexión una armadura de refuerzo local en correspondencia con el orificio destinado a recibir la tubería prefabricada según detalles previstos en el proyecto. Si este no incluyera dicha previsión el Contratista desarrollará los detalles del caso y los someterá a la aprobación de la Inspección.

El costo de dichos refuerzos se considerarán incluidos en el precio unitario de las tuberías prefabricadas respectivas.

Artículo 10: Empalmes de barras

Cuando sea necesario efectuar empalmes de barras se admitirán los empalmes hechos por superposición de tramos rectos, de longitud igual a 40 veces el diámetro de la mayor, ya sea, en el conducto troncal, secundarios, terciarios, etc. y obras de arte.

El procedimiento a adoptar será resuelto por la Inspección de acuerdo con el diámetro de las barras a empalmar.

No se permitirá el empleo de barras demasiado cortas que obliguen a efectuar empalmes numerosos.

Para evitarlo, el Contratista deberá emplear barras de longitud conveniente, de las corrientes en el comercio.



Cuando se trate de unir barras que corran en un sentido, con otras que corran en sentido inverso, se podrán efectuar esas uniones por puntos de soldaduras, o bien con ataduras de alambre recocido de 1.5 mm de diámetro, con no menos de tres vueltas, cualquiera que sea el diámetro de las barras a unir.

Artículo 11: Protección de las estructuras hormigonadas

Terminado el hormigonado de una estructura, expuesta a la intemperie, se le deberá proteger contra la acción directa de los agentes atmosféricos, especialmente de las heladas y del sol.

El curado se deberá realizar por alguno de los métodos siguientes :

- Mantener el hormigón húmedo sumergiéndolo en agua o revistiéndolo de una cubierta estanca al vapor.
- Regar con agua periódicamente en forma uniforme.
- Dejar el encofrado, envolviendo la estructura endurecida o reemplazarlo por una envuelta más ligera. Método conveniente para muros o estructura verticales.
- Recubrir con láminas de plástico, mientras la influencia de la temperatura sea secundaria.
- Colocar capas húmedas (trama de yute o de tejidos, lonas o arpilleras), rehumedeciendo regularmente.
- Pulverización de una película (compuesto de curado), sobre toda la superficie (IRAM 1675/1975). Se utilizará principalmente para pavimentos, pisos, etc.

Las medidas descritas pueden ser aplicadas aisladamente o combinadas.

Durante cinco (5) días siguientes al de terminada la colocación del hormigón deberá tenerse constantemente humedecidas las superficies del hormigón y moldes colocados.

Las precauciones a adoptar deberán extremarse en épocas calurosas y durante las primeras 48 horas de hormigonada la estructura.

No se computarán en estos plazos aquellos días en que la temperatura ambiente hubiera descendido de + 2°C.

El desencofrado de toda estructura se deberá realizar con todo cuidado para evitar que la misma sufra choque, esfuerzos violentos, golpes, etc.

Artículo 12: Desperdicios de barras de acero

El Contratista en el cálculo de su propuesta deberá tener en cuenta los desperdicios de barras de acero, e incorporar los costos resultantes a los ítems correspondientes del presupuesto, dado que no se efectuará liquidación por separado de ninguna naturaleza.

Artículo 13: Ensayos a realizar y penalidades

Ensayos

La evaluación se hará de la forma especificada en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Todos los ensayos correspondientes al control de producción y aceptación del hormigón en obra, serán realizados por personal de probada idoneidad a juicio de la Inspección, y serán responsables de realizar y facilitar los registros correspondientes a la Inspección cada vez que esta los solicite.

El Contratista queda obligado a tener permanentemente en obra las cribas, tamices, y demás elementos necesarios para que la Inspección pueda determinar en cualquier momento la composición granulométrica de los agregados áridos y verificar el dosaje de los hormigones previstos en la documentación del proyecto e instrucciones de la Inspección.

Queda a cargo del Contratista la provisión de todos los instrumentos y materiales necesarios para la instalación de un laboratorio completo, que permita realizar todos los ensayos conducentes a determinar la calidad del hormigón y sus componentes.

En los casos que sea necesario, las probetas de hormigón confeccionadas en obra, se podrán ensayar en los laboratorios oficiales que designe la Municipalidad, estando a cargo del Contratista su embalaje, transporte y costo de los mismos.

a) *Sobre el hormigón fresco.*

- Asentamiento

* El control de la consistencia del hormigón se hará mediante el ensayo de asentamiento según la Norma IRAM 1536/1978.

- Contenido de aire

* En general, salvo que el Inspector de Obra establezca otras condiciones, este ensayo será exigido cuando el hormigón contenga aditivos o se haya utilizado incorporador intencional de aire.

* Este ensayo será realizado según las Normas IRAM 1602-1/1988 y/o 1602-2/1988 e IRAM 1562/1978.

- Temperatura del hormigón fresco

* En general, se controlará la temperatura del hormigón fresco, cuando se registren temperaturas ambientes extremas, o bien cuando a su exclusivo juicio, la Inspección lo juzgue necesario.

* La frecuencia con que se realizará el ensayo será fijada por la Inspección.

* En temperaturas ambiente normales, el hormigón no debe superar los 25°C por ningún motivo, debiéndose rechazar los pastones que superen dicha temperatura.

b) *Moldeo de probetas cilíndricas para ensayo a compresión.*

* La calidad del hormigón será determinada mediante el ensayo a rotura, según Norma IRAM 1546/1992, de probetas cilíndricas de diámetro 0,15 m y altura 0,30 m moldeadas, utilizando hormigón extraído del pastón a utilizar en la estructura y curadas según Norma IRAM 1524/1982.

* Los valores de rotura del hormigón a la edad de 28 días, deberán tener una tensión característica de rotura σ_{bk} igual o superior a la especificada en los planos o en el CIRSOC 201 para la estructura que se trate.

* La extracción, moldeo, ensayo y evaluación de los resultados, estarán en un todo de acuerdo con lo expresado en el CIRSOC 201.

c) *Ensayos mínimos para la aceptación del hormigón.*

* Para aceptar un hormigón, este debe tener como mínimo la Resistencia Característica σ_{bk} Especificada y la Resistencia Media $\sigma_{bm} = \sigma_{bk} + 50 \text{ Kg/cm}^2$.

* Para determinar la fecha de desencofrado, y/o tesado, y/o aplicación de cargas, el curado deberá hacerse en las mismas condiciones que la estructura a la que pertenecen, y la Resistencia será evaluada de manera individual o como promedio de estos resultados y no con métodos estadísticos.

* En principio, y para los casos corrientes generales, las Resistencias Características y Medias, serán determinadas mediante el juzgamiento de la Resistencia potencial a rotura, realizada en base a por lo menos 6 (seis) resultados de ensayo.

* Cuando el hormigón sea elaborado en plantas dosificadoras y/o elaboradoras, y transportado en camiones tipo Mixer, se considerarán los siguientes casos:

c1) Si la estructura a hormigonar tiene volumen suficiente, y a juicio de la Inspección la importancia necesaria, el N° de probetas a extraer y el tratamiento para juzgar su resistencia potencial a rotura, será realizado en un todo de acuerdo a lo estipulado por el CIRSOC 201, empleándose por lo menos 6 (seis) resultados de ensayo.

c2) Cuando no sea posible la determinación según lo descrito en a), se extraerán un mínimo de 2(dos) muestras de cada pastón, considerándose como pastón a cada viaje que salga de la plantahormigonera.

* Cuando el hormigón sea elaborado mediante mezcladoras de hasta 0,300 m³, se considerarán los siguientes casos:

c3) En los casos que el volumen a hormigonar sea como mínimo de 2(dos) m³, se extraerán 2(dos) probetas por cada 1(un) m³, obtenida de pastones elegidos al azar por la Inspección.

c4) Si el volumen a hormigonar es menor que 2(dos) m³, se extraerán 2(dos) probetas cada 3(tres) pastones, que serán elegidos por la Inspección.

* Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descritos, incluyendo extracción de muestras, cajones para el traslado de las mismas, materiales, envasado, rotulación y envío hasta el o los laboratorios donde se realizarán los ensayos, serán por exclusiva cuenta del Contratista.

* Previa certificación y pago de la parte de la estructura que haya sido hormigonada, la Inspección podrá exigir el resultado del ensayo a rotura de probetas cilíndrica de diámetro 0,15m. y altura 0,30m. a la edad mínima de 7 (días).

* Si los resultados de ensayos realizados en probetas a la edad de 7 (siete) días, para una estructura o parte de ella, indican que el hormigón no alcanza la resistencia especificada para la edad de 28 (veintiocho) días, será de aplicación lo dispuesto en el Apartado siguiente 13.2 Penalidades.

d) Ensayos Complementarios.

* La Inspección podrá exigir los ensayos correspondientes cuando a su juicio existan dudas con respecto a la calidad del hormigón, tanto en lo referido a resistencia como a durabilidad, o cuando sea necesario determinar una o varias de las siguientes circunstancias:

- » Condiciones de protección y curado del hormigón.
- » Fecha de desencofrado de las estructuras.
- » Resistencia del hormigón necesaria para la aplicación de tensiones ó cargas.
- » Resistencia del hormigón para iniciar el movimiento y/o traslado de elementos premoldeados.

* Cuando los resultados de laboratorio sean desfavorables o existan dudas, el Contratista como responsable de la ejecución de los trabajos e independientemente de los motivos expuestos en el Reglamento CIRSOC 201, para la realización de los ensayos de aceptación, agotará los medios con el fin de llegar a la convicción que tanto el hormigón fresco como el endurecido posean las características y calidad especificada.

* Los ensayos que deban realizarse, estarán en un todo de acuerdo con los artículos correspondientes del CIRSOC 201.

* La evaluación de los resultados estará regida por el articulado correspondiente del CIRSOC 201, y la aceptación o no del hormigón ó la estructura de que se trate, será exclusiva decisión de la Municipalidad.

* Todos los gastos ocasionados por la toma de muestras, envasado, rotulación, envío a laboratorios correspondientes y ensayo, estarán a cargo de la Empresa Contratista.

* Toda vez que por el carácter particular de la estructura o parte de la misma, resulte necesario realizar pruebas de cargas directa, tanto el ensayo como la interpretación de los mismos, estarán en un todo de acuerdo con el artículo 7.9 del CIRSOC 201.

e) Equipo para extracción de muestras, preparación de probetas y realización de ensayos de obra (Regido por el CIRSOC 201-Capítulo 5).

*El equipo mínimo que el Contratista debe suministrar es el siguiente:

- Un (1) balde cilíndrico de chapa de 1,2 mm de espesor, indeformable y estanco de 20 lts. y 30 cm de diámetro.
- Una (1) bandeja de chapa negra de 75 x 120 x 25 mm, espesor 1,2 mm.
- Treinta (30) moldes metálicos rígidos para confección de probetas cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.
- Un (1) juego completo de herramientas menores: cuchara de albañil, pala, pipeta graduada de 1 lts., etc.
- Un (1) juego de cribas (abertura cuadrada) y tamices de 2"; 1 3/4"; 1 1/2"; 3/4"; 1/2"; 3/8" y tamices números: 4; 8; 16; 30; 50 y 100, que reunirán las condiciones exigidas en las normas A.A.S.H.T. 27 - 38.
- Un (1) equipo completo para realizar el ensayo de asentamiento según lo especificado por la norma N.I.O.1536.
- Seis (6) bandejas de chapa negra de 45 x 60 x 10 cm, espesor 1,2 mm.
- Un (1) aparato de Whashington para medición de aire incorporado en el hormigón, si en la especificación se exige el uso del hormigón con aire incorporado.

Equipo para la realización del ensayo de asentamiento

- Un (1) molde de hierro de forma de tronco de cono de 0,30 m de altura y con bases paralelas con diámetro de 0,20 y 0,10 m.
- Una (1) chapa metálica plana, lisa y resistente de 0,30 x 0,30 m y 1/8 pulgada de espesor, como mínimo para apoyar la base mayor del tronco de cono.
- Una (1) barra metálica de 1,6 cm de diámetro y 0,60 m de largo con los extremos redondeados.
- Una (1) llana o cuchara de albañil.
- Una (1) regla dividida en centímetros o metros, de madera o metálica.

En los casos que el hormigón utilizado no cumpla con las condiciones fijadas en dicho reglamento se procederá a realizar los ensayos especificados en el mismo para verificar la resistencia a la compresión del hormigón de la estructura mediante la extracción y ensayo de testigos, pudiéndose presentarse dos alternativas.

13-2 : Penalidades

El procedimiento para el análisis de las Penalidades es independientemente del Modo de Control de Conformidad acreditado por la Planta proveedora de Hormigón (Modo 1 ó Modo 2) y es el siguiente:

a) Se obtiene la Resistencia media móvil a compresión simple de todas las series posibles tres muestras consecutivas (f'_{cm3}) tomando inicialmente la 1ª, 2ª y 3ª muestra, luego 2ª y 3ª y 4ª muestra y así sucesivamente.

- a1) Si $f'_{cm3} \geq 25$ MPa no existe Penalización
- a2) Si $f'_{cm3} < 25$ MPa existe Penalización

Esta Penalización es de un 20% sobre el ítem "Conducto Hormigonado in situ" y afecta a aquellas muestras (f'_{ci}) cuyos resultados de los Ensayos a compresión simple es inferior a 25 MPa

Ejemplo:

Muestra 1 (f'_{ci1}) = 27 MPa Muestra 2 (f'_{ci2}) = 23 MPa Muestra 3 (f'_{ci3}) = 22 MPa

$f'_{cm3} = 24$ MPa

Este resultado implica la Penalización de un 20% del Ítem "Conducto Hormigonado in situ" correspondiente a la Muestra 2 (f'ci2) y una Penalización de un 20% del Ítem "Conducto Hormigonado in situ" correspondiente a la Muestra 3(f'ci3)

b) En una segunda instancia se procede a analizar el Resultado de los Ensayos a compresión simple de cada muestra individual (f'ci), considerando como muestra individual el promedio de los Ensayos a compresión de 2 o 3 probetas que conforman un mismo pastón.

Se establecen 3 intervalos bien definidos con las siguientes penalidades P(%) en porcentaje que deben adicionarse a las ya establecidas en el punto a):

1) El resultado del Ensayo a compresión simple de la muestra individual (f'ci) es mayor o igual a 21,5 MPa

En este caso **no existe Penalización**.

2) El resultado del Ensayo a compresión simple de la muestra individual (f'ci) es mayor o igual a 18,5 MPa y menor a 21,5 MPa: En este caso existe una Penalización que obedece a la siguiente ecuación

$$P(\%) = (70/3) \times (21,5 - f'ci)$$

3) El resultado del Ensayo a compresión de la muestra individual (f'ci) es menor a 18,5 MPa
En este caso se deberá **demoler el tramo** en cuestión.

La Penalidades serán las que resulten de sumar las calculadas en a) y en b) y se aplicarán sobre todo el Ítem Conducto Hormigonado in situ, el cual incluye mano de Obra, materiales, equipos, Etc.

La reiteración de penalidades, por ende una deficiente calidad del hormigón de obra, no puede mantenerse a lo largo del tiempo, por lo que la Inspección evaluará de persistir esta irregularidad la suspensión de las tareas de hormigonado hasta tanto se garantice la calidad del mismo.

Artículo 14: Medición y pago

a) *Carácter de los Precios Unitarios*

Dichos precios será compensación total por la provisión de todos los materiales necesarios para llevar a cabo la obra, (con excepción de aquellos que se liquiden por separado); por los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los encofrados, apuntalamiento y puentes de servicios; por la colocación en obra de los diversos materiales solos o mezclados; por los materiales y mano de obra necesarios para realizar el curado de las estructura de acuerdo a lo especificado; por los gastos (directos o indirectos) que demandaren la concreción de pruebas y ensayos especificados (y aquellos que a juicio de la Inspección fuera necesario y no contemplada en las presentes especificaciones); por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y accesorios indispensables para ejecutar los trabajos de conformidad con la presente especificación y por la conservación de las obras hasta la recepción provisoria.

b) *Medición*

b.1) *Cámaras y Bocas*

Cualquier clase de hormigón simple y/o armado para estructuras, preparado y colocado de acuerdo con esta especificación y restante documentación contractual, será medido por metro cúbico, computándose en estas estructuras aceptadas por la Inspección - con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y las modificaciones autorizadas por la misma.

En el caso de bocas, el computo se realizará desde el paramento exterior del conducto hormigonado "in situ" hacia arriba.

b.2) *Tuberías ejecutadas en el lugar*