



Dirección General de Construcciones y Mantenimiento

Universidad Nacional de La Plata

Febrero 2015

## **Facultad de Cs Agrarias "Proyecto Edificio Laboratorios Integrados" 2º Etapa**

### **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **ESTRUCTURA RESISTENTE**

##### **A) HORMIGON ARMADO**

#### **ARTÍCULO 4.1.A -OBJETO DE LOS TRABAJOS**

Las presentes especificaciones se refieren a las condiciones que deberán cumplir la estructura en cuanto al cálculo, características de los materiales, elaboración del hormigón y su colocación en obra, así como todas las tareas que tengan relación con la estructura en sí y su aspecto constructivo.

La realización de estos trabajos se regirá por el presente Pliego, Cómputos Métricos, Planos Generales, Planos de Replanteo, de Estructura, y de Detalles –si lo hubiere- de cada una de las Plantas que componen el edificio.

El cálculo de la estructura deberá incluir una Memoria Técnica donde se consignará la configuración general de la estructura, las hipótesis y análisis de carga adoptados, características de los materiales a utilizar, los criterios, constantes y método de dimensionamiento y/o verificación, y la descripción de la ejecución de la obra, con el correspondiente plan de las etapas de ejecución.

En el caso de métodos o procedimientos no comunes, las Memorias de Cálculo contendrán las correspondientes referencias y datos bibliográficos.

En las Planillas de Cálculo se indicará claramente y el lugar visible:

- a) Tipo de acero adoptado para las armaduras.
- b) Tipo de cemento a emplear.
- c) Resistencia característica del hormigón a la edad establecida.
- d) Razón agua/cemento máxima establecida por razones de durabilidad, impermeabilidad, etc.
- e) Coeficiente de seguridad adoptado.

Toda la documentación se presentará en original y cuatro (4) copias.

##### **4.1.1.A. -Modificación del predimensionado**

El Oferente deberá analizar el predimensionado de la estructura (Planos Generales, de replaneto, etc) previamente al Acto Licitatorio, ya que las dimensiones allí indicadas son a título ilustrativo.

Una vez efectivizada la adjudicación, el Contratista realizará el cálculo de la estructura del edificio, conforme a lo que determine el Estudio de Suelo, y cualquier modificación que se autorice ya sea de dimensiones, cuantías, tipo estructural, etc. no dará lugar a reajuste alguno del monto de contrato ni del plazo de ejecución.

Se deberá ejecutar los Planos de Replanteo Escala 1:50, Planos de Detalle Escala 1:20, y Planos y/o Planillas de Doblado de Hierro en Escalas 1:50 ó 1:20 que presentará a la D.G.C.M. treinta (30) días antes de la utilización en obra, sin cuya aprobación escrita no podrá comenzar los trabajos de estructuras.

La responsabilidad del Contratista por la eficiencia de la estructura, su adecuación al proyecto de arquitectura y su comportamiento estático será plena y amplia con arreglo a las cláusulas de este contrato, la Ley 13.064 de Obras Públicas y el Artículo 1646 del Código Civil.

El Contratista deberá confeccionar y presentar para aprobación de la D.G.C.M., la siguiente documentación:

- Cálculo de la estructura.
- Planos de encofrado, Escala 1:50
- Planos y planillas de armaduras Escalas 1:50 y 1:20
- Detalles aclaratorios que la INSPECCION de Obra considere necesario incorporar.

## **ARTÍCULO 4.2.A. -CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

### **4.2.1.A -Cementos**

Se utilizará cemento tipo portland normal o de alta resistencia inicial, de marcas aprobadas que cumplan los requisitos establecidos en el Artículo 6.2 del CIRSOC 201 y las Normas IRAM N° 1503-1643-1646.

Toda partida, ya sea que provenga en bolsa o a granel que manifieste signos de haber sufrido procesos de fragüe, será retirada por el Contratista debiendo reponerse a cargo del mismo. El cemento será almacenado en depósitos que lo protejan de la acción de la intemperie y la humedad del suelo y paredes. La ubicación y características de estos locales, como así también el procedimiento utilizado para el almacenamiento, será sometidos a la aprobación de la INSPECCION de Obra y responderán a lo establecido en el Capítulo I: Trabajos Preliminares. Dicha aprobación no exime al Contratista la responsabilidad por la calidad y condiciones del cemento.

### **4.2.2.A. -Agregado fino**

Estará constituido por arena natural de densidad normal del tipo de grano grueso, libre de partículas extrañas que puedan perjudicar la resistencia o durabilidad del hormigón y la armadura.

Deberá cumplir con los requisitos establecidos en los Artículos 6.3.2.1.1, 6.3.1.2.2, y 6.6.3.4/5 del CIRSOC 201.

### **4.2.3.A. -Agregado grueso**

Será de canto rodado o piedra partida, con partículas limpias y resistentes, debiendo satisfacer el Artículo 6.3 del CIRSOC

El tamaño será menor que:

- 1/5 de la menor dimensión del elemento estructural
- 3/4 de la menor separación de barras paralelas
- 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras

En todos los casos deberá cumplir con lo indicado en los Artículos 6.3.2.1.1, 6.3.1.2, 6.6.3, 6.6.4, 6.6.5, 6.3.1.2.2, y 6.6.3.6.1 del CIRSOC 201 y la Norma IRAM N° 1509.

### **4.2.4.A. -Agua**

Deberá ser limpia, potable, y libre de elementos tales como aceite, glúcidos y otras sustancias que puedan alterar el proceso de fragüe o tener efectos nocivos sobre las armaduras y el hormigón. Deberá cumplir el Artículo 6.5 del CIRSOC 201.

### **4.2.5.A -Aditivos**

La utilización de cualquier sustancia química, que tenga por fin modificar el proceso de fragüe, introducir aire, mejorar la trabajabilidad, etc., deberá ser autorizada por la INSPECCION de la Obra.

Los aditivos que se utilicen deberán satisfacer exigencias de los Artículos 6.4, 6.6.3, 6.6.4, 6.6.5 del CIRSOC 201 y las Normas IRAM N°1663.

#### 4.2.6.A. -Acero para armaduras

Las barras de acero que constituyen las armaduras de las estructuras de hormigón armado deberán cumplir con el Artículo 6.7 del CIRSOC 201 y las Normas referidas a longitudes de anclaje y empalme, diámetros de mandril, de doblado de ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones que se establecen en el CIRSOC 201 Edición de Julio de 1982 y subsiguientes.

Las partidas de acero que lleguen a la obra deberán ser acompañadas por los certificados de fabricación, en los que se den detalles de la misma, de su composición y propiedades físicas. La INSPECCION de Obra recibirá dos (2) copias de estos certificados conjuntamente con los elementos que identifiquen la partida.

Estas podrán ser almacenadas a la intemperie, disponiendo su acopio sin que el material tome contacto con el suelo.

No se admitirá en miembros estructurales la utilización de aceros de distintos tipos.

#### 4.2.7.A. -Alambre

La vinculación de las armaduras dentro del encofrado se realizará mediante ataduras de alambre n° 16. Este deberá poseer las características de ductilidad necesarias para cumplir favorablemente con los ensayos de envoltura sobre su propio diámetro.

### ARTÍCULO 4.3.A -REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

#### 4.3.1.A. -Hormigón

El hormigón a utilizar será elaborado por Plantas de calidad reconocida, debiendo dar cumplimiento al Artículo 9.4. del CIRSOC 201 y la Norma IRAM N° 1666.

La resistencia característica ( $\sigma_{bk} \geq 170 \text{ kg./cm}^2$ ), a los veintiocho (28) días, será evaluada a partir de los ensayos de rotura a la compresión sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura según se establece en las Normas IRAM N°1524 Y 1546.

Se tomará como mínimo una muestra cada 6 m<sup>3</sup> o fracción menor.

De cada muestra se moldearán como mínimo tres (3) probetas. Se identificarán y localizarán las mismas en los Planos y Planillas correspondientes, con el objeto de ubicar los sectores de origen. Se realizarán los Ensayos de Rotura a los 7 y 28 días.

El hormigón elaborado tendrá un contenido unitario como mínimo de 350 kg/m<sup>3</sup> de cemento.

El dosaje de los materiales para la elaboración del hormigón se realizará por peso en los casos del cemento, los agregados fino y grueso.

El agua podrá medirse por peso o volumen, teniendo en cuenta la cantidad aportada por los agregados. La relación agua cemento será la que se indica en el Art. 6.6.3.10 del CIRSOC 201.

El mezclado del hormigón deberá realizarse en forma automática quedando expresamente prohibido el mezclado manual. Las condiciones de mezclado serán tales, que permitirán obtener una distribución homogénea de los componentes y una coloración uniforme el hormigón cumpliendo el Artículo 9.3 del CIRSOC 201.

La consistencia de la mezcla será tal que con los medios de colocación que se utilicen, el hormigón pueda deformarse plásticamente en forma rápida llenado por completo el encofrado y envolviendo totalmente las armaduras.

La consistencia de la mezcla será determinada mediante ensayos de **ASENTAMIENTO** con elementos normalizados, recomendando:

4 a 7 cm.	Losas y estructuras masivas ligeramente armadas, y con vibrado mecánico.
8 a 13 cm	Elementos estructurales fuertemente armados
15 cm	En lugares de relleno dificultoso.

Cuando se utilicen vibradores de alta frecuencia, los valores indicados deberán reducirse en un 25%.

El hormigón debería ser vibrado con equipos mecánicos de inmersión.

Toda la superficie de hormigón debería ser sometida a proceso de curado por un lapso de tres (3) días si se utiliza cemento de alta resistencia inicial, y de siete días en el caso que el hormigón contenga cemento común.

La unión entre los hormigones de dos edades diferentes, deberá tratarse con productos de probada calidad, con el objeto de garantizar la adherencia entre ambas superficies.

Los ensayos de calidad se deberán realizar sobre el hormigón fresco cumpliendo los siguientes Artículos del CIRSOC

Toma de muestras y elección de pastones	7.4.1.b.
Cantidad	7.4.5.1.
Asentamiento	7.4.4.
Peso por unidad de volumen de hormigón fresco	7.4.3.

Asimismo deberán cumplir con las normas IRAM que a continuación se indican:

Asentamiento	1536
Contenido de aire	1602 o 1562
Pesos por unidad de volumen fresco	1562

Las muestras deberán enviarse para su ensayo al DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES de la Facultad de Ingeniería de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA.

Cuando se utilice hormigón elaborado se exigirá el cumplimiento del Art. 9.4 del CIRSOC 201 y la Norma IRAM n° 1666.

#### **4.3.2.A. -Encofrados**

En todos los casos se deberán respetar las dimensiones y detalles que se indiquen en los planos de replanteo.

Los encofrados podrán ser de tablas de madera, metálicos, plásticos o paneles de madera compensada, según corresponda en cada caso, tratados de forma tal que aseguren una correcta terminación exterior.

Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias. Su concepción y ejecución se realizará en forma tal que resulten capaces de resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos perjudiciales y con toda la seguridad requerida, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzos a que se verán sometidos durante la ejecución.

En los casos de hormigón a la vista, la INSPECCION de Obra deberá aprobar el sistema que proponga el Contratista, debiendo éste hormigonar un elemento de muestra, que una vez aprobado se mantendrá en obra a los efectos de servir como patrón de calidad de la terminación requerida.

A los efectos de asegurar una completa estabilidad y rigidez, las cimbras y encofrados serán convenientemente arriostrados, tanto en Inspección longitudinal como transversal.

La ejecución se hará de tal forma que permita el desencofrado en forma simple y gradual, sin golpes, vibraciones y sin el uso de palancas que deterioren las superficies de la estructura.

Para la inspección y limpieza de los encofrados, en el pie de columnas, pilares, muros y en otros lugares de difícil acceso o visual se dejarán aberturas provisionales adecuadas.

Los encofrados de madera se mojarán con abundancia 12 hs. antes y previo a la colocación del hormigón, debiendo acusar en ese momento las dimensiones que indiquen los Planos.

##### **4.3.2.1.A. -Previsión de agujeros nichos o canaletas.**

El Contratista preverá en correspondencia con los lugares en que los integrantes de las distintas instalaciones intercepten a la estructura de los orificios nichos canaletas y aberturas de tamaño adecuado para permitir en la oportunidad del montaje de las mismas el pasaje y armado de dichas instalaciones.

Los marcos, cajones y tacos previstos a tal efecto serán preparados prolijamente de manera tal que luego puedan extraerse fácilmente, tarea que el Contratista efectuará simultáneamente con el desencofrado.

##### **4.3.3.A. -Armaduras**

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los Planos y documentos aprobados por la D.G.C.M.  
El doblado de las barras se realizarán en frío a la temperatura ambiente, mediante elementos que permitan obtener los radios de curvatura adecuados.  
Las barras deberán estar libres de grietas, sopladuras y otros defectos que puedan afectar desfavorablemente la resistencia o condiciones de doblado, y las que hubieran sido dobladas no se podrán enderezar ni volver a doblarse.  
Cuando las barras se coloquen en dos ó más capas superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre la misma vertical que las correspondientes de la capa inferior.  
Para sostener o separar las armaduras se emplearán soportes o espaciadores metálicos o de mortero de cemento con ataduras metálicas.  
Las armaduras que en el momento de colocar el hormigón estuviesen cubiertas por mortero, pasta de cemento y hormigón endurecido, deberán limpiarse a fondo.

#### **4.3.4.A. -Colocación de hormigón**

La colocación del hormigón se realizará de acuerdo a un Plan de Trabajos organizado que el Contratista presentara a la D.G.C.M oportunamente.  
En el momento de la colocación del hormigón se deberá cumplir lo especificado en el Capítulo 11 y además los Artículos 10.1 y 10.2 del CIRSOC 201.  
El Contratista deberá notificar a la INSPECCION de Obra una anticipación mínima de tres (3) días hábiles la fecha en que se ejecutará la colocación del hormigón, no pudiendo comenzar hasta la inspección y aprobación de los encofrados, armaduras, insertos empotrados y apuntalamientos, como así también formas de operación.  
Para el transporte del hormigón deberán utilizarse métodos y equipos que garanticen rapidez y continuidad. El Contratista presentará el sistema adoptado a la INSPECCION de Obra para su aprobación.  
El intervalo de tiempo entre las operaciones de mezclado, a partir desde que el agua tome contacto con el cemento y la colocación del hormigón será de 45 minutos como máximo, pudiendo extenderse a 90 minutos cuando el transporte se efectúe con camiones mezcladores. El hormigón se compactará a la máxima densidad posible con equipos vibratorios mecánicos, complementando con apisonado y compactación manual si resultare necesario. Cumpliendo en todos los casos el Artículo 10.2.4 del CIRSOC 201 y la Norma IRAM 1662.  
Para la protección y curado del hormigón como así también para hormigonado en tiempo frío y caluroso se seguirán los Artículos 10.4, 11.1.3, 11.12, y 11.2 del CIRSOC 201.

#### **4.3.5.A. -Desencofrado**

No se retirarán los encofrados ni moldes sin aprobación de la INSPECCION de Obra.  
Todos los desencofrados se realizarán sin perjudicar a la estructura de hormigón.  
El desarme del encofrado comenzará cuando el hormigón haya fraguado completamente y pueda resistir su peso propio y el de la carga a que pueda estar sometida durante la construcción.  
Previamente al retiro de los puntales bajo vigas se descubrirán los laterales de columnas, para comprobar el estado de estos elementos.  
Los plazos mínimos de desencofrado serán:

-Costados de vigas y columnas	4 días
-Fondo de losas	10 días
-Fondo de vigas	20 días
-Puntales de seguridad en losas y vigas	28 días

Cumpliendo con lo establecido en el Artículo 12.3.3 del CIRSOC 201

#### **4.3.6.A. -Placas Premoldeadas**

Las especificaciones de las mismas se indican en memoria anexa, cuando corresponda.

#### **4.3.7.A. -Recepción de la estructura**

La recepción de la estructura se efectuará en etapas de acuerdo al cronograma de tareas presentado por el Contratista para la aprobación de la INSPECCION de Obra.

La recepción provisoria de las etapas comprende:

-Aprobación de encofrados y armaduras.

-Aprobación de superficies desencofradas.

-Aprobación de ensayos de probetas y materiales.

El Contratista deberá notificar a la INSPECCION de Obra con una anticipación mínima de tres (3) días hábiles la fecha prevista para la colocación, no pudiendo comenzar hasta la inspección y aprobación del encofrado, las armaduras, los insertos empotrados y las condiciones de apuntalamiento.

La recepción final se efectuará una vez terminada la estructura y habiendo cumplimentado las aprobaciones parciales en su totalidad.

Las recepciones parciales y final no eximen al Contratista de su responsabilidad plena y amplia en cuanto al comportamiento resistente de la estructura.

#### **4.3.8.A. -Insertos**

El Contratista colocará y alimentará los insertos durante la ejecución de las estructuras en todos aquellos lugares en donde se indique en los Planos o en donde sea necesario para la posterior aplicación de elementos de complemento según los Planos o según indicaciones de la INSPECCION de Obra.

#### **4.3.9.A. –Reglamento Cirsoc:**

El Contratista entregará un juego completo del reglamento, con soporte magnético, a la DGCM dentro de los 10 (diez) días de recibida la orden de comienzo de los trabajos, y cuyo costo deberá computar en el ítem Hormigón Armado.