



La Plata, Septiembre 2021

**OBRA: EDIFICIO FACULTAD DE BELLAS ARTES EN ex DISTRITO  
ETAPA IV – COMPLETAMIENTO ALA CALLE 9  
FACULTAD DE BELLAS ARTES / UNLP**

UBICACIÓN: Grupo Urbano Centro / ex Distrito  
Calle 9 e/ 62 y 63, La Plata

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS de ESTRUCTURAS RESISTENTES**

**A) HORMIGON ARMADO  
ESTRUCTURAS - GENERALIDADES**

**A-1 ALCANCES**

Las presentes especificaciones se refieren a las condiciones que deberá cumplir la estructura de Hormigón Armado en cuanto a 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.

**A-2 NORMAS REGLAMENTARIAS**

Los trabajos de hormigón armado deberán responder en un todo a las normas exigidas por el "Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles", en adelante el "CIRSOC", que forma parte integrante de esta documentación, excepto en aquello que sea expresamente indicado en estas Especificaciones Técnicas.

- Estructuras de Hormigón Armado: CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón"

- Estructuras de acero: CIRSOC 301-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios"; CIRSOC 302-2005 "Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Tubos de Acero para Edificios"; CIRSOC 303-2009 "Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Acero de Sección Abierta Conformados en frío"; CIRSOC 304-2007 "Reglamento Argentino para la Soldadura de Estructuras de Acero"; CIRSOC 305-2007 "Recomendación para Uniones estructurales con Bulones de Alta Resistencia"; CIRSOC 308- 2007 "Reglamento Argentino de Estructuras Livianas para Edificios con Barras de Acero de Sección Circular"

**A-3 MATERIALES**

- GENERALIDADES

Todos los materiales que se empleen en las estructuras de hormigón armado deberán satisfacer los requisitos establecidos en estas Especificaciones Técnicas y en el Capítulo 3 del "CIRSOC-201/2005".

La Empresa extraerá muestras de los materiales y hará efectuar los análisis correspondientes, de acuerdo a lo indicado en estas Especificaciones y en el "CIRSOC-201/2005", en un laboratorio de reconocida capacidad técnica, aprobado por la Inspección de Obra. Los resultados de estos análisis deberán ser presentados a la Inspección de Obra, la que autorizará en definitiva su uso en la ejecución de las estructuras.

- **AGREGADOS**

Los agregados comprenderán: arenas naturales de grano "grueso" y cantos rodados o piedra partida provenientes de rocas silíceas, granito o basalto que no presenten películas superficiales. Deberán cumplir con los requisitos del Artículo 3.2 del "CIRSOC-201/2005".

Características de los agregados finos:

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 el artículo 3.2 del "CIRSOC-201/2005".

**Características de los agregados gruesos:**

Será de canto rodado o piedra partida, con partículas limpias y resistentes, debiendo satisfacer los requisitos establecidos en el Artículo 3.2 del "CIRSOC-201/2005".

El tamaño máximo del agregado grueso debe tener en cuenta que el hormigón deberá poder ser colocado sin dificultades dentro del encofrado y que no deben quedar espacios vacíos. Interesa especialmente lograr la máxima compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de las armaduras

El tamaño máximo del árido a emplear no deberá exceder la menor de las tres medidas siguientes:

- a) Un quinto de la menor dimensión del elemento estructural en el que el hormigón será empleado o un tercio del espesor en una losa.
- b) Un tercio del espesor en una losa
- c) Tres cuartos de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras contiguas o entre grupos de barras paralelas en contacto directo o entre tendones o vainas de pretensado.

- **CEMENTOS**

Los cementos serán provistos a granel, o en bolsa y deberán ser de primera calidad.

Se empleará cemento, tipo Portland normal o de alta resistencia inicial, de marcas aprobadas que satisfagan las condiciones de calidad establecidas en el Artículo 3.1 del "CIRSOC-201/2005".

- **AGUA**

Será clara, potable, libre de glúcidos (azúcares), aceites y sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fragüado, la resistencia o la durabilidad del hormigón, o sobre las armaduras.

- ADITIVOS

La Empresa podrá emplear sustancias químicas y comerciales con el objeto de acelerar el fragüe, producir aire incorporado o densificar el hormigón, cuya utilización será ordenada por la Inspección de Obra o aprobada por esta, a propuesta de la Empresa.

- ACERO PARA ARMADURAS

Para las barras de acero serán de aplicación las normas correspondientes del Artículo 3.6. del "CIRSOC-201/2005".

En las estructuras se utilizarán aceros del tipo ADN 420 establecido en la documentación técnica del proyecto.

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

#### A-4 HORMIGÓN IN SITU

- CLASE

El hormigón será de la clase de resistencia indicada en planos, y deberá cumplir con las condiciones y exigencias indicadas en el Capítulo 4. del "CIRSOC 201/2005".

La resistencia característica a los 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.

Debe verificarse que la proporción agua/cemento del hormigón colocado no supere la relación 0.40.

Se tomará como resultado de un ensayo el valor que se obtiene como promedio de las resistencias de, como mínimo, dos (2) probetas cilíndricas normales, moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad. Tendrá que cumplir con el Artículo 4.1.6.2 del "CIRSOC 201/2005".

La conformidad de la resistencia del hormigón colocado en una parte o en toda la estructura se debe determinar mediante resultados de ensayos de probetas moldeadas con muestras de hormigón extraídas en la planta elaboradora y a pie de obra.

La extracción de probetas debe ser realizada en el mismo piso de hormigonado y a la salida de la manga del equipo de bombeo o balde.

La dimensión de los lotes y la extracción de muestras será tal cual se establece en el Art. 4.2.2 del "CIRSOC 201/2005".

El Contratista deberá entregar copia de la totalidad de los remitos del proveedor de hormigón para el caso de utilizar hormigón elaborado en planta central.

- MEZCLADO

El mezclado del hormigón deberá realizarse en forma mecánica, quedando expresamente prohibido el mezclado manual. Las condiciones de mezclado serán tales que permitan obtener una distribución homogénea de los componentes y una colocación uniforme del hormigón.

El mezclado del hormigón podrá realizarse:

En planta central fija.

Parcialmente en planta central, completándose la operación en un camión mezclador.

Totalmente en un camión mezclador.

Este vehículo deberá ser completamente descargado antes de que transcurran, como máximo, 30 minutos después de la finalización del mezclado.

- **CONSISTENCIA**

La consistencia del hormigón será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de los mismos.

La consistencia de las mezclas será determinada mediante los métodos de ensayo establecidos en la Tabla 5.1 del "CIRSOC-201/2005".

Valores recomendados:

10 a 12 cm Losas y estructuras masivas ligeramente armadas y con vibrado mecánico.

12 a 15 cm Elementos estructurales fuertemente armados.

15 a 18 cm En lugares de llenado dificultoso.

Cuando se utilicen vibradores de alta frecuencia los valores indicados deberán reducirse en un 20%.

El hormigón deberá ser vibrado con equipos mecánicos de inmersión.

- **TEMPERATURA DEL HORMIGON**

La temperatura del hormigón fresco se debe controlar en el momento de verterlo en los encofrados, cuando se cumplan las condiciones establecidas en el "CIRSOC 201/2005" Art. 5.11 y 5.12 para tiempo frío o caluroso o cuando se hubiera especificado una temperatura de colocación por características particulares de la estructura.

#### **A-5 HORMIGON ELABORADO**

En este caso la Empresa deberá cumplir lo especificado en el Artículo 9.4 del "CIRSOC-201/2005".

- **COLOCACION**

La Empresa deberá proveer aquellos equipos y emplear solamente aquellas disposiciones de los equipos y los métodos que reduzcan la segregación de los áridos gruesos del hormigón a un mínimo.

La Empresa no colocará hormigón hasta que la Inspección de Obra haya aprobado la preparación de la superficie, la colocación de encofrado, armadura y todos los elementos que deban quedar empotrados en el hormigón. Solamente en presencia de la Inspección de Obra, o de las personas por ella designadas podrá procederse a la colocación del hormigón.

En la medida de lo posible se colocara hormigón en su posición final, y no se lo hará desplazar lateralmente en forma que pudiera segregarse el árido grueso, el mortero o el agua de su masa.

Para el transporte del hormigón deberán utilizarse métodos y equipos que garanticen rapidez y continuidad. La Empresa presentara el sistema adoptado a la Inspección de Obra para su aprobación.

El intervalo entre las operaciones de mezclado, a partir de 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 lleve a cabo con camiones mezcladores.

La capacidad de colocación disponible deberá ser tal que pueda mantenerse el ritmo de trabajo en todas las partes de la construcción con hormigón de manera de evitar las juntas "frías", es decir, aquellas juntas de construcción en que debiéndose continuar esta última, se las permita permanecer mucho tiempo sin retomar el trabajo a partir de ellas, lo que haría que se produjera el contacto de dos hormigones de distinta edad en estas juntas.

Si la Inspección de Obra aprobara el uso de canaletas para la colocación del hormigón en determinadas ubicaciones, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- 1) Las canaletas serán lo suficientemente empinadas como para permitir el desplazamiento del hormigón con el asentamiento especificado. La inclinación máxima no debe superar los 35° a partir de la horizontal.
- 2) Las superficies de las canaletas en contacto con el hormigón se deben confeccionar con materiales no absorbentes y deben ser lisas, estancas y sus aristas y vértices deben ser redondeados.
- 3) En el extremo de descarga de cada canaleta se dispondrá de un embudo o reducción cónica vertical, para reducir la segregación.

El espesor máximo de la capa de hormigón que se esté colocando no excederá de 50 cm. ni del espesor que pueda ser perfectamente compactado.

#### A-6 JUNTAS DE HORMIGONADO

Llámase "junta de hormigonado" o de "construcción" aquellas superficies del hormigón donde se interrumpe la colocación de éste en forma prevista, tanto en los planos como en los programas de hormigonado.

Llámase "junta de trabajo" aquella superficie del hormigón donde en forma accidental o inevitable se interrumpe la colocación de éste.

Toda "junta de trabajo" en cuya superficie el hormigón haya iniciado su endurecimiento o se haya interrumpido la colocación de éste por más de 3 horas será considerada como "junta de hormigonado".

- UBICACIÓN DE LAS JUNTAS

En general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible. Salvo indicación expresa en los planos, las juntas de hormigonado o de construcción se ejecutarán disponiéndolas perpendicularmente a la dirección de los esfuerzos principales de compresión. Se deben ejecutar en la forma que menos perjudique a la resistencia, durabilidad y aspecto de la estructura.

En muros y pilares las juntas de hormigonado serán horizontales y ubicadas 20-30 cm. bajo las losas o vigas de piso o directamente sobre el nivel del piso.

- TRATAMIENTOS DE LAS SUPERFICIES DE LAS JUNTAS

Para poner un hormigón fresco en contacto con otro ya endurecido, o cuyo endurecimiento se ha iniciado, se eliminará la lechada, mortero u hormigón poroso y toda sustancia extraña en la superficie existente, hasta la profundidad que sea necesaria para dejar al descubierto el hormigón de buena calidad, tratando de obtener una superficie lo más rugosa posible.

Antes de colocar el hormigón se aplicará una película superficial de Gel 32 de Sika o equivalente, actuando como puente de adherencia, cuidando de no sobrepasar el tiempo de duración recomendado por el fabricante para una determinada temperatura del ambiente

La colocación del nuevo hormigón se iniciará cuando el gel se encuentre pegajoso al tacto.

- VIBRACION DEL HORMIGON

Todo hormigón deberá ser compactado hasta la máxima densidad posible evitando eliminar el aire intencionalmente incorporado en caso que exista, sin producir su segregación y sin que queden porciones de hormigón sin consolidar.

En ningún caso se permitirá el uso de vibradores para desplazar el hormigón dentro de los moldes, ni tampoco para colocar hormigón fresco sobre otro que no ha sido compactado.

Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión, con una frecuencia no menor de 12000 vibraciones por minuto cuando estén sumergidos en hormigón.

- PROTECCION Y CURADO

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuo desde la terminación de su colocación hasta un periodo no inferior al establecido en la Tabla 5.10 del "CIRSOC 201/2005", en función del tipo de cemento utilizado.

Toda superficie de hormigón deberá ser sometida a proceso de curado por un lapso de 3 días si se utiliza un cemento de alta resistencia inicial y de 7 días en el caso que el hormigón contenga cemento común.

- REPARACIONES

La Empresa deberá corregir todas las imperfecciones de las superficies de hormigón como sea necesario para obtener hormigones y superficies de hormigones que cumplan con los requisitos de estas Especificaciones.

El hormigón para reparaciones será el mismo que corresponde a la estructura. Estas reparaciones recibirán un tratamiento de curado idéntico al del hormigón común.

La metodología de reparación de las imperfecciones deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

- ENCOFRADOS

En todos los casos se deberán respetar las dimensiones y detalles que se indiquen en los planos de replanteo aprobados por la Inspección de Obra.

Los encofrados podrán ser de tablas de madera, metálicos, plásticos o de paneles de madera compensada, 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 sometidas durante la ejecución.

En los casos en que se deba ejecutar hormigón a la vista, se utilizarán tableros de madera fenólicos perfectamente alineados y nivelados para las losas.

Quedará a juicio de la Inspección de Obra, solicitar las memorias de cálculo y planos de detalle de aquellos sectores que considere conveniente.

Se dispondrán los moldes de manera que pueda quitarse los de las columnas, costados de vigas y losas, antes de los que correspondan a fondos de vigas. Se dará a los moldes de las vigas de más de 5 metros de luz, contraflechas mínimas de 2 mm. por metro, para tener en cuenta el efecto de asiento del andamiaje.

Al construir el encofrado se tendrá en cuenta que al desarmar es necesario dejar algunos puntales (soportes de seguridad) sin tocar, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellas se encuentren. Estos soportes de seguridad se corresponderán verticalmente entre los pisos sucesivos. Para vigas de luces hasta 6 m será suficiente dejar un soporte en el medio; en cambio para vigas de luces mayores se aumentara la cantidad de los mismos. El encofrado podrá ser tratado con aceites especiales al efecto, de calidad adecuada, que no manchen ni decoloren el hormigón, ni afecten sus características de adherencia. Al realizar el aceitado se evitará escrupulosamente todo contacto del aceite con las armaduras y otros elementos metálicos que deban quedar incluidos en el hormigón.

- **CONTRAFLECHAS**

Las losas y vigas serán contraflechadas de acuerdo a lo indicado en planos. Los sistemas de encofrado a emplear deberán permitir la ejecución de las mismas.

Los puntales a colocar para el nivel a hormigonar, deberán continuarse en los tres niveles inferiores para evitar deformaciones adicionales.

#### **A-8 ARMADURAS**

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y demás documentos del proyecto y en los Capítulos 7 y 12 del "CIRSOC-201/2005".

- **DISPOSICIÓN DE LAS ARMADURAS**

No podrán emplearse aceros de diferente calidad en un mismo elemento estructural.

Las barras de acero se cortarán y doblarán en frío a velocidad limitada.

Las barras que han sido dobladas no serán enderezadas.

Está estrictamente prohibido grifar hierros.

- **COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS**

Las armaduras deben colocarse limpias, exentas de polvo, barro, escamas de óxido, grasas, aceites, pintura lechada de cemento y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el hormigón. Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas que se indican en los planos. Para esto deberán disponerse los elementos adecuados. Para sostener o separar las armaduras se emplearán espaciadores metálicos, de mortero o de material plástico. Deberán emplearse los dispositivos que aseguren el correcto control de los recubrimientos especificados. No podrán emplearse trozos de ladrillo, piedras ni trozos de madera. La armadura superior de losas y vigas serán aseguradas en forma adecuada contra las pisadas.

Deberán emplearse los dispositivos que aseguren el correcto control de los recubrimientos especificados. Se admite una tolerancia de  $\pm 6$  mm.  
Recubrimientos, según lo especificado en el reglamento "CIRSOC 201/2005"

Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, excepto en aquellos casos en que la distancia entre barras, en ambas direcciones sea menor de 30 cm. En este caso las intersecciones se atarán en forma alternada.

Si se trata de barras superpuestas sobre una misma vertical, la separación libre entre capas será como mínimo de 2.5 cm.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre una misma vertical que los correspondientes de la capa inferior.

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.

#### A-9 DESENCOFRADO

No se retirarán los encofrados ni moldes sin aprobación de la Inspección de Obra y todos los desencofrados se ejecutarán en forma tal que no se produzca daño al hormigón. Se esperará para empezar el desarme de los moldes a que el hormigón haya fraguado completamente y pueda resistir su propio peso y al de la carga a que pueda estar sometido durante la construcción. Las operaciones de desencofrado serán dirigidas personalmente por el Representante Técnico de la Empresa.

Los plazos mínimos para la remoción de los encofrados laterales serán los que se indican en la Tabla 6.1 del "CIRSOC201/2005", salvo indicación en contrario de la Inspección de Obra.

La remoción de apuntalamientos, arriostramientos y otros elementos de sostén, se regirá por la Tabla 6.2 del "CIRSOC201/2005".

Dichos plazos se contarán a partir del momento en que la última porción de hormigón fué colocada en el elemento estructural considerado o en los elementos de las luces adyacentes si se trata de una estructura de tramos múltiples.

Los soportes de seguridad que debieren quedar, según lo establecido, permanecerán posteriormente 28 días en losas y vigas.

La ubicación y cantidad de los puntales de seguridad serán previstas de forma tal de evitar su movimiento durante la remoción de los correspondientes a fondos de losas y vigas. FUNDACIONES

Si en la ejecución de las fundaciones surge alguna interferencia con fundaciones existentes, submuraciones, pozos o túneles, se consultará a la Inspección de Obra y no se ejecutará ninguna tarea sin previa aprobación de ésta-

#### A-10 RECEPCION DE LA ESTRUCTURA

La recepción de la estructura se efectuará en etapas de acuerdo al cronograma de tareas que presente la Empresa para la aprobación de la Inspección de Obra.

La aprobación provisoria de las etapas comprende:



Aprobación de encofrados y armaduras.  
Aprobación de superficies desencofradas.  
Aprobación de ensayos de probetas y materiales.

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

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

#### **A-11 DOCUMENTACION**

Al presentar su oferta la Empresa reconoce haber estudiado todos los aspectos y factores que inciden en la ejecución de la obra, no pudiendo manifestar ignorancia ni disconformidad con ninguna de las condiciones inherentes al proyecto o la naturaleza misma de la obra.

Queda expresamente establecido que la recepción por parte de la Empresa del proyecto, cálculo de la estructura y documentación técnica de licitación, no exime a la misma de responsabilidad total por la deficiencia de la estructura, su adecuación al proyecto de Arquitectura e instalaciones, y su comportamiento estático. Esta responsabilidad será plena y amplia con arreglo a las cláusulas de este contrato.

### **B)- METÁLICAS**

#### **B-1 OBJETOS DE LOS TRABAJOS**

En el presente Capítulo se establecen especificaciones relativas a estructuras metálicas, las cuales incluyen la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución, transporte, descarga, colocación, montaje y protección de las estructuras a ser construidas, así como los ensayos que correspondiesen de los materiales empleados.

Se entregará la totalidad de los Planos Generales y Constructivos que definan la obra completa. Constará en todos los Planos la calidad de los materiales que lo constituyen.

Una vez finalizada la obra y habiéndose volcado todas las correcciones y o modificaciones, se entregará toda esta documentación a ésta Secretaría en papel como Planos "Conforme a Obra".

Se exigirán ensayos de calidad de los siguientes materiales estructurales:

-Chapa de acero calidad F24

-Bulones

-Todo otro material con calidad superior a la especificada en este Pliego.

Cada etapa estará precedida de un informe exhaustivo de las tareas a realizar durante la misma, detallando la forma en que se realizarán las tareas y adjuntando la Memoria de Cálculo de apuntalamiento, en caso de que lo hubiera. Dicho informe deberá estar aprobado por la INSPECCION de Obra antes del inicio de cada etapa.

#### **B-2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

##### **• NORMAS**

Las especificaciones transcritas en el presente Capítulo, con más las de los Reglamentos y Disposiciones CIRSOC-2005 que correspondiesen, se complementan con las Normas IRAM que sean aplicables. En caso de

inexistencias o insuficiencias de alguna de estas normas, se utilizarán con carácter supletorio las Normas DIN.

Todos los materiales a utilizar serán nuevos, de primera calidad y de perfecta conformación, dentro de las tolerancias prescritas en las Normas especificadas en el Punto anterior. Se transcriben a continuación especificaciones relativas a cada material en particular, que complementan las ya citadas:

Chapas de acero: Para las chapas doble decapadas se establece que:

\*Todos los espesores indicados en Planos se refieren al sistema BWG de calibres

\*Serán de procedencia SOMISA, de primera calidad

\*No tendrán ondulaciones, bordes mal recortados y oxidaciones

### B-3 REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Las estructuras serán prefabricadas en taller y su montaje en obra se efectuará ensamblando las distintas partes componentes mediante uniones removibles como espárragos, bulones, etc.

El Contratista deberá ejecutar los trabajos conforme a su fin, verificando resistencia y rigidez de todos los elementos.

Debe revisar, ajustando cuando confeccione los planos de taller, los detalles y sistemas constructivos, a fin de asegurar, bajo su responsabilidad, el buen funcionamiento de los elementos.

Debe reponer todo elemento que no satisfaga las tolerancias especificadas.

Antes de dar comienzo al trabajo de las chapas se verificará correctamente su limpieza y estado plano. En caso de presentar las mismas alabeos o abolladuras, se procederá a su enderezamiento mediante dispositivos a rodillo o bien con mordazas por estirado en frío, en este caso deberán hacerse desaparecer las marcas de las mordazas mediante piedra esmeril.

- AGUJEROS

En los sitios en que deban alojarse cabezas de tornillos, sea sobre chapa de acero o perfiles laminados, deberán perfilarse los bordes por fresado.

Para ello se utilizará exclusivamente mecha especiales de fresado, cuidando el centrado y profundidad correcta del trabajo.

- SOLDADURAS

Deberán utilizarse exclusivamente soldaduras de arco eléctrico continuo, con material de aporte de calidad superior a la chapa utilizada. No se permitirán soldaduras autógenas, de modo que las costuras en chapas deben ser discontinuas.

- RECUBRIMIENTO Y PROTECCIONES

Los elementos saldrán de taller totalmente pintados con dos (2) manos de Convertidor de óxido Ferrobet o equivalente, según se indica en el Capítulo de Pinturas.

- INSPECCIONES

Los trabajos relativos a construcciones metálicas serán objeto de inspecciones en taller efectuados ordinariamente en cualquier oportunidad que la INSPECCION de Obra estime conveniente.

### **C) MEMORIA DE CALCULO DE HORMIGÓN ARMADO Y DE ACERO.**

Comprende a la ejecución completa de fundaciones, tabiques, columnas, losas, escaleras, tanques, cisternas, estructuras de hormigón armado en general como también las estructuras metálicas complementarias.

Los valores de sobrecargas accidental utilizados serán como mínimo de 200 kg/m<sup>2</sup>, o los indicados en el reglamento CIRSOC 101-2005 según su destino.

El Contratista, asumirá la responsabilidad integral como Constructor de todas las estructuras y verificará la compatibilidad de los Planos de Encofrado con los de Arquitectura e Instalaciones, agregando los detalles que fueran necesarios. No podrá introducir cambios en el Cálculo y/o Planos sin la aprobación de la INSPECCIÓN de Obra. Las planillas de doblado de hierro serán presentadas para ser aprobadas por la INSPECCIÓN de Obra según el avance de los trabajos. Aquellos doblados no representables en Planillas, apeos de vigas, de columnas, apoyos indirectos etc. deberán tener Plano de Detalles aprobado por la INSPECCIÓN de Obra para su ejecución.

Las estructuras metálicas deberán contar con Planos de Taller aprobados por la INSPECCIÓN de Obra, antes de la ejecución de las mismas.

El Contratista, al finalizar los trabajos y previa la firma de la Recepción Provisoria de las obras, deberá confeccionar los Planos Conforme a Obra, de acuerdo a las Reglamentaciones Municipales, a éstas Especificaciones y a las Ordenes de la Inspección de Obra. Para cumplir con lo anterior se llevará, durante la ejecución de los trabajos, un registro de las modificaciones introducidas a los Planos y Planillas Estructurales, que servirán de base para la confección de los Planos Según Obra. La documentación se complementará con fotografías de todos los elementos estructurales, mostrando las armaduras y encofrados previo al hormigonado.

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la Norma IRAM 1524 y Ensayos según Norma IRAM 1546. Se exigirán por lo tanto, tomas de muestras de todas las hormigonadas y los Ensayos respectivos.

La relación agua-cemento no deberá ser superior a 0,55 (considerando los áridos) y el contenido mínimo de cemento será de 350 kg/m<sup>3</sup>.

Se utilizará exclusivamente hormigón elaborado por Plantas de calidad reconocida, y en lo referente a su mezclado y transporte deberá cumplir con lo establecido en el Artículo 9.4 del CIRSOC 201 e IRAM 1666.

El Contratista deberá notificar con la suficiente antelación la fecha del hormigonado, tarea que no se comenzará sin la presencia de la INSPECCIÓN de Obra o de un representante de la misma, ni antes que ésta haya verificado las dimensiones, niveles, alineación y aplomado de encofrados, armaduras, apuntalamientos y contraflechados.

Las coladas de hormigón deberán ser efectuadas sin interrupción; en caso de ser necesarias, se convendrá con la INSPECCIÓN de Obra las juntas y el procedimiento a seguir para su unión con el resto de la estructura al reanudarse el hormigonado.

Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar estas comprendidas entre 3000 y 4500 revoluciones por minuto.

Los tabiques de submuración no deberán hormigonarse en contacto directo con el suelo perfilado. Se procederá a tal efecto a un azotado de mortero de cemento y arena, a fin de evitar que restos de tierra queden incluidos en la estructura. Las armaduras de empalme de los sectores de tabique deberán ser protegidos de manera que no se ensucien ni oxiden.