

ESPECIFICACIÓN:

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**

VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 1 de 11

**REVISIONES**

Nº	Descripción de los cambios	Autor	Fecha de Vigencia
0	Versión original	De.Pr.O.N.I. Depto. Proyectos	09/11/2018

**1. OBJETIVO:**

Definir la especificación técnica a cumplir para Elaboración de Hormigones.

**2. CONDICIONES GENERALES****HORMIGONES**

Las presentes especificaciones técnicas regirán para obras por Administración, por Contrato y por Cuenta de Terceros.

Los trabajos de este ítem se refieren a las tareas necesarias para concretar la elaboración y vaciado de Hormigones, indistinta sea la clasificación o resistencia; las mismas incluyen las tareas de montaje y desmontaje de todas las instalaciones provisionales que hubieran sido necesarias construir para la correcta ejecución de la obra.

**3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

NORMAS / REGLAMENTOS	NOMBRE
ISO	Organización Internacional de Normalización
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
CIRSOC	Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles
DPV	Dirección Provincial de Vialidad
Ordenanzas	Municipales vigentes
Normas y reglamentos	Prestadores de servicios eléctricos, de gas natural, sanitarios, telefónicos
DPDU	Dirección de Planeamiento y Desarrollo Urbano
Pliego Complementario	Higiene y Seguridad en la Construcción – O.S.S.E.
Pliego Complementario	Gestión Ambiental – O.S.S.E.

**4. REQUISITOS TÉCNICOS****4.1 Hormigón Simple y Armado**

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayos de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados, correspondientes a todas las estructuras resistentes a ejecutar en sitios de las obras que forman parte de la presente licitación, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201-2005: "REGLAMENTO ARGENTINO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN" y Anexos. Asimismo, cumplirán con las Normas Argentinas para Construcciones Sismo resistentes INPRES-CIRSOC 103 y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

ESPECIFICACIÓN:

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**

VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 2 de 11

**4.2 Materiales:** Todos los materiales que se empleen serán sometidos en el laboratorio de obra o donde indique la Inspección, a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales. Todos los costos derivados de estos ensayos estarán a cargo exclusivo del Contratista.

**4.3 Cemento:** Los cementos a utilizar serán del tipo Portland, de marcas aprobadas oficialmente y deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC, y a los requisitos de calidad contenidos en las Normas IRAM correspondientes:

- Cemento Portland normal y Cemento Portland puzolánico: Norma IRAM N° 50000:2000
- Cemento Portland de alta resistencia inicial, Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos y Cemento Portland resistente a la reacción álcali-agregado: Norma IRAM N° 50001:2000

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. El cemento se entregará en obra en el envase original de fábrica.

En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superior a los sesenta (60) días.

Los cementos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con la Norma IRAM correspondiente a su tipo.

Todos los cementos deberán ser conservados bajo cubierta, protegidos de la humedad e intemperie. No se permitirá el empleo de cementos que hubiesen sufrido deterioros o que no conserven las características y condiciones que tenían en el momento de su recepción.

En caso en que la estructura de hormigón deba estar en contacto con agua de la napa o suelo, salvo que se especifique otra cosa, se empleará cemento Portland altamente resistente a los sulfatos, de marcas aprobadas oficialmente y según Normas IRAM N° 50001:2000.-

**4.4 Áridos:** Tanto para los agregados finos como los gruesos empleados en estructuras de hormigón simple o armado, rigen las condiciones especificadas en el Reglamento CIRSOC 201:2005 y los requisitos establecidos en sus Anexos (Normas IRAM) Para ello se realizarán, previamente a su uso, los análisis que determinen su cumplimiento o no con las Normas indicadas. -

**4.5 Aceros:** Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC y Anexos. Las barras serán de acero tipo ADN-420, designación abreviada III DN. Las mallas serán de acero tipo AM-500, designación abreviada IV C.

**Agua:** El agua de amasado y curado deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC y Anexos (Norma IRAM N° 1601). Para ello se realizarán, previamente a su uso, los análisis que determinen su cumplimiento o no con las Normas indicadas.

**4.6 Aditivos:** Los Aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidos en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC y Anexos.

En todas aquellas estructuras de hormigón en contacto con líquido será obligatorio el agregado de los siguientes aditivos: un incorporador de aire, tipo FROBE C de Sika o igual calidad, y un superfluidificante, tipo SIKAMENT de Sika o igual calidad.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**

VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 3 de 11

Al incorporar estos aditivos, deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 210 y sus Anexos y la Norma IRAM 1536, 1562 y 1602.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras en contacto con líquido, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado el uso de otros aditivos, pero queda a criterio de ésta su aceptación o no.

El Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar. No se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita previa.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón.

Se analizará en cada caso la incorporación de aceleradores de fragüe.

**4.7 Hormigones:** Los hormigones a utilizar deberán ser los especificados en el Reglamento CIRSOC 201:2005.

Para todo lo concerniente a tipo de cemento; contenido mínimo y máximo de cemento para cada aplicación, agregados, aditivos y relación agua cemento máxima, rige todo lo establecido en el reglamento CIRSOC 201:2005.

La Inspección fijará el valor del asentamiento máximo del hormigón, según la Norma IRAM N° 1536, para cada sección de cada estructura.

Con suficiente anticipación respecto de la fecha de iniciación de las tareas de ejecución de las estructuras, y toda vez que cambie el tipo de los agregados o el origen del cemento, el Contratista entregará a la Inspección un informe técnico donde conste, para cada clase de hormigón a emplear en obra, las cantidades de cada uno de los materiales (kg/m<sup>3</sup>) necesarios para elaborar un metro cúbico de hormigón. Previa autorización de la Inspección, y bajo su inmediata supervisión, el Contratista realizará ensayos a escala de obra con el fin de comprobar experimentalmente si, con el equipo y personal disponible y procedimientos a emplear en las operaciones normales de hormigonado, es posible producir los hormigones previstos.

No se autorizará la preparación de ninguna clase o tipo de hormigón, ni la ejecución de estructura alguna, si previamente no se ha dado cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior, con resultados que satisfagan las condiciones establecidas en esta especificación y demás documentos del proyecto.

**4.8 Encofrados:** Los encofrados se proyectarán, calcularán y construirán para tener la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesaria para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el modelo de las estructuras.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**

VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 4 de 11

Además, los encofrados de las estructuras en contacto con líquido deben garantizar, al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es adecuada, las superficies deberán ser revocadas por cuenta del Contratista a satisfacción de aquella. El costo de dichos trabajos se considerará dentro de los precios contractuales.

Los encofrados se construirán de madera o chapa metálica. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen al hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

En todos los ángulos y rincones de los encofrados se colocarán chaflanes o cuñas triangulares de 2,5 + 2,5 cm. de madera cepillada.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectuará el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado e la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección. (Tabla N° 1: Plazos mínimos para desencofrado)

**Plazos Mínimos para Desencofrado**

Elemento	Tiempo/ desencofrado
Túneles y Conductos Circulares	3 días
Encofrados laterales de vigas, muros y columnas	3 días
Encofrados de losas, dejando puntales de seguridad	14 días
Fondos de vigas y cimbras de aros, dejando puntales de seguridad	14 días
Remoción de puntales de seguridad y otros elementos de sostén de vigas, pórticos y losas de grandes luces.	21 días

Tabla N° 1

**4.9 Armaduras:** La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**  
**VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**
**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 5 de 11

### Tipos de Acero para estructuras de H° y sus propiedades

Forma de Utilización en Obra:		1	2	3	4	5
		Barras de Acero			Mallas de acero	
Tipo del Acero		AI - 220	ADN - 420	ADM - 420	AM - 500	
Elaboración del Acero		Laminado en caliente sin tratamiento	Dureza Natural	Dureza Mecánica	Dureza Mecánica	
Conformación Superficial		Lisa (L)	Nervadura (N)	Nervadura (N)	Barras Lisas	Barras Perfiladas (P) Nervaduras (N)
Designación abreviada		I	III DN	III DM	IV L	IV C
1	Diámetro Normal "ds" (mm)	6-8-10-12 16-20-25 32-40-50	6-8-10-12 16-20-25 32 - 40	6-8-10-12 16-20-25 32 - 40	3 - 12	3 - 12
2	Límite de fluencia característico Bs (MN/m <sup>2</sup> )	220	420	420	500	500
3	Resistencia a tracción característica Bz (MN/m <sup>2</sup> )	340	500	500	550	550
4	Alargamiento de rotura característico 10 (MN/m <sup>2</sup> )	18	12	10	6	6
5	Esfuerzo de corte de los nudos S en las mallas (kN)	--	--	--	0,175 Amax *	0,15 Amax *
6	Diámetro del mandril de nodo. Angulo de doblado 180° (mm)	2 ds	ds=25; 3,5 ds 25ds=32; 5 ds 32ds=40; 7 ds	3 ds	4 ds	4 ds

\* Amax = Area de la sección transversal de la barra de mayor diámetro de la unión soldada en mm<sup>2</sup>.

Tabla N° 2

#### 4.10 Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco

##### a) Asentamiento (IRAM 1536)

Se verificará mediante el ensayo de cono de Abrams, mencionado en la norma IRAM 1536, y cumpliendo todos los requisitos que en ella se detallan.

##### b) Temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación en los encofrados.

La temperatura del hormigón se determinará en obra y con un termómetro de aguja. El rango de temperaturas admisibles se detalla en el reglamento CIRSOC 201:2005.

#### 4.11 Ensayos que deberán realizarse para determinar la resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido

a) Los artículos 1.6 y 4.3.2 del Reglamento CIRSOC 201:2005 y Anexos establecen la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda, de acuerdo con los criterios establecidos en los artículos 4.5 y 4.6 del Reglamento mencionado, de acuerdo con el número de resultados de ensayos disponible.

b) La toma de muestras del hormigón fresco y la forma en que se deben elegirse los pastones de los que se extraerán las muestras, se indica en el artículo 4.6.2.1 del Reglamento CIRSOC 201:2005 y Anexos. La frecuencia de extracción de muestras en función del volumen de hormigón producido y colocado en obra se especifica en el artículo 4.2.2 del mencionado reglamento.

c) Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos tres probetas, en las condiciones estableci-

APROBADO:

 Ing. Marcos Bufaliza  
 Gerente de Obras

APROBADO:

 Ing. Olga Aravena  
 Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**  
**VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**
**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 6 de 11

das por la Norma IRAM 1524. El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.

- d) El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga cemento Portland normal, dos de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. La probeta restante se ensayará a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente, o las que establezca la Inspección.
- e) Desde el punto de vista de los ensayos de aceptación se considerará como resultado de un ensayo al promedio de las resistencias de las dos probetas ensayadas a la edad de 28 días u otra especificada (ver el anexo al artículo 4.1.6.2 del Reglamento CIRSOC 201).
- f) En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la Inspección, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado dos por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubieren moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad establecida en el anexo al artículo 4.1.6.2 del Reglamento CIRSOC 201:2005. Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.
- g) El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 4.2.1.2 y en el artículo 5.13.5 del Reglamento antes mencionado, según corresponda.

**Calidad de los Hormigones según la Infraestructura de OSSE**

Infraestructura	Hormigón s/ tipo Resistencia	$\sigma'_{bk}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Cámaras de Rejas y Aforador Parshall Pozo de Bombeo (EB Líquidos Cloacales) Cámara de Ingreso (EB Líquidos Cloacales) Cámara De Válvulas (EB Líquidos Cloacales) Canal Principal Cámara de Repartición de Caudales Caudales Derivados Cisternas Pilotes *Todos los elementos que estén previamente especificados en plano de proyecto o plano tipo	H - 30	300

**APROBADO:**

 Ing. Marcos Bufaliza  
 Gerente de Obras

**APROBADO:**

 Ing. Olga Aravena  
 Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**  
**VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**
**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 7 de 11

Infraestructura	Hormigón s/ tipo Resistencia	$\sigma'_{bk}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Cámaras de Ingreso y Salida Lagunas Primarias Cámaras de Ingreso y Salida Lagunas Secundarias Cámara de Distribución de Efluentes Cámara de Inspección Bocas de Registro Cámaras y Cabeceras de Alcantarillas Losas de Protección de Cañerías Bajo Calzada Estructuras Resistentes de los Edificios	H - 25	250
Cámaras: para válvulas, desagües y Boca de limpieza, etc. Bases de postes Postes de cercos Revestimiento de canales Cordonetas de veredas Anclajes de piezas especiales y válvulas (Bloques de H <sup>0</sup> )	H - 20	200
Hormigón de limpieza y relleno	H - 15	150

 **$\sigma'_{bk}$ : resistencia cilíndrica característica a la compresión, a los 28 días del colado**

Tabla N° 3

**4.12 Número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra**

- La cantidad total de muestras a extraer será fijada por la Inspección de Obra. En los casos generales ello se realizará de acuerdo con los lineamientos que se establecen en los incisos que siguen. En casos particulares la inspección podrá apartarse de dichos lineamientos, en concordancia con lo establecido en el artículo 4.2.2.1 del Reglamento CIRSOC 201:2005 y Anexos.
- En el caso de aquellas estructuras cuya construcción requiera 60 m<sup>3</sup> o menos de hormigón de una clase determinada, se procederá de acuerdo con lo especificado en el artículo 4.2.2.2 del citado Reglamento.
- Para los casos corrientes generales el juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará en base a por lo menos seis muestras (seis resultados de ensayo), de acuerdo con lo establecido en los artículos 4.2.1.2 del citado Reglamento, excepto si la evaluación se realiza por pastón, de acuerdo con lo establecido en los artículos 5.13.5 del mismo Reglamento, en cuyo caso deberá extraerse una muestra por cada pastón.
- Cumplíndose las condiciones anteriores, las cantidades de muestras a extraer estarán regidas por las disposiciones contenidas en las Tablas N° 4 y 5, que se aplicarán, normalmente, para el hormigón preparado en obra y el hormigón elaborado, respectivamente.

**APROBADO:**

 Ing. Marcos Bufaliza  
 Gerente de Obras

**APROBADO:**

 Ing. Olga Aravena  
 Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**  
**VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**
**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 8 de 11

**Cantidades de muestras a extraer (Hormigón elaborado en obra)**

Estructura y clase de hormigón	1	2
	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada:	
	Nº m <sup>3</sup>	Nº de pastones
*Hormigón simple u hormigón armado *Hormigones del Grupo H – I	100 m <sup>3</sup> o fracción menor	200 pastones o Número menor de Pastones
*Hormigón masivo *Hormigones del Grupo H – I	200 m <sup>3</sup> o fracción menor	400 pastones o Número menor de Pastones
*Hormigón simple, armado o Pretensado *Hormigones del Grupo H – II o de características y propiedades Especiales	75 m <sup>3</sup> o fracción Menor	150 pastones o Número menor de Pastones

Tabla N° 4

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican.

De las columnas 1 y 2 se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

**Cantidades de muestras a extraer (Hormigón elaborado IRAM 1666)**

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 o menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Cada 8 pastones adicionales o menos	1

Tabla 5

- En casos particulares, si la Inspección, por razones especiales, lo considera necesario o conveniente, podrá aplicar también el régimen de muestreo contenido en la tabla 2 al hormigón preparado en obra.
- Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido premezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas y realización de otros ensayos que sea necesario ejecutar.
- A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el Consultor, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan a cumplirse en la fecha establecida.

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los materiales empleados como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue conveniente obtener.

**APROBADO:**

 Ing. Marcos Bufaliza  
 Gerente de Obras

**APROBADO:**

 Ing. Olga Aravena  
 Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión



**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**

VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 9 de 11

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos de proyecto, en los detalles y en las planillas de armadura que deberá presentar el Contratista a la Inspección, para su aprobación.

Para todas las estructuras de hormigón en contacto con líquido será obligatorio el agregado de un incorporador de aire y de un superfluidificante. Todas las superficies de las estructuras de hormigón en contacto con líquido deberán ser perfectamente lisas, sin huecos, protuberancias o fallas. Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es la adecuada las mismas deberán ser recubiertas con mortero cementicio tipo Sika Top 107 Seal o igual calidad.

Las estructuras de hormigón dañadas total o parcialmente por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual ni a reclamos de pago adicional alguno sobre el precio contractual.

**4.13 Elaboración, transporte y colocación**

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias de los artículos 5.3, 5.4 y 5.6 del CIRSOC 201:2005 y sus correspondientes Anexos y la Norma IRAM 1666.

La empresa constructora deberá especificar en su oferta el método para elaborar, transportar y colocar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizará. Antes de iniciados los trabajos los mismos serán sometidos a la aprobación de la Inspección; una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros, salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación de la Inspección.

No se aceptará, bajo ningún concepto, el transporte de pastones de hormigón en camiones comunes.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes, en especial del cemento y de los aditivos, y una consistencia uniforme en cualquier porción.

Los tiempos de mezclado de los elementos constitutivos de los hormigones responderán a lo establecido en el artículo 5.3 del Reglamento CIRSOC 201:2005.

Cuando se utilicen hormigoneras de tipo convencional el tiempo máximo entre el momento de mezclado de todos los componentes y el vertido del hormigón en su posición definitiva, será de treinta (30) minutos.

Con respecto a los tiempos establecidos en los párrafos precedentes, los mismos podrán ser modificados por la Inspección en función del agregado de aditivos, por tiempo caluroso o condiciones que favorezcan el endurecimiento prematuro del hormigón.

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos, encofrados y armaduras estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

El hormigón, antes de su colocación, tendrá las temperaturas mínimas establecidas en la Tabla 13 del artículo 5.11.2 del Reglamento CIRSOC 201:2005.

La reducción de la temperatura del hormigón puede lograrse reduciendo la temperatura de sus materiales componentes, especialmente del agua y de los agregados.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**

VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 10 de 11

Cuando la temperatura del aire ambiente sea de 25°C y en ascenso, se deberá tomar la temperatura del hormigón fresco recién mezclado a intervalos de una (1) hora. Si la temperatura del aire llega a 30°C se procederá a rociar y humedecer los moldes, encofrados y suelo de fundación con agua a la menor temperatura posible; las pilas de agregado grueso se mantendrán a la sombra y constantemente humedecidas y las operaciones de colocación, compactación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible.

Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o preferentemente por la noche. Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40° C o mayor, antes de la colocación del hormigón deberán regarse con agua los encofrados metálicos y las armaduras, cuidando de eliminar su acumulación antes del colado del hormigón.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no se apoyarán directamente sobre el suelo. Este después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza) de por lo menos 5.0 cm de espesor, de igual calidad que la del hormigón que constituye el elemento de fundación que apoyará sobre ella. El hormigón de dicha capa deberá haber endurecido suficientemente antes de construir sobre ella el elemento de fundación. El espesor de esta capa no será tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.

Si el Contratista no posee los medios adecuados para proteger al hormigón de las bajas temperaturas, las operaciones de colocación serán interrumpidas cuando:

- La temperatura ambiente en el lugar de la obra, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea inferior de 5°C.
- Pueda preverse que, dentro de las 48 horas siguientes al momento de colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0°C.

Especialmente en épocas de tiempo caluroso, las superficies de hormigón fresco expuestas al aire deberán mantenerse permanentemente humedecidas, durante por lo menos las primeras 24 horas posteriores al momento de su terminación. Esto podrá realizarse mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas u otros medios.

El período de curado húmedo se iniciará cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente para que no se produzcan daños superficiales. Se hará con agua cuya temperatura sea aproximadamente la del hormigón, cuidando que la temperatura de la misma, en ningún caso, sea menor en 10°C a la del hormigón.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado o mediante su cubrimiento total con láminas de polietileno u otro plástico de características similares.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto durante el mismo o dentro de las veinticuatro (24) horas posteriores a su finalización, deberá obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones, con láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

La presente especificación técnica se complementa con los siguientes registros; los cuales se deberán presentar a la Inspección de Obras ó Laboratorio de Suelos y Materiales de O.SS.E., para la Elaboración de Hormigones:

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES HORMIGONES**

VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 05**

Revisión N° 0 – Página 11 de 11

Descripción	N° de Registro
Características de Arena para Hormigón	R596
Características de Grava para Hormigón	R611
Control de Testigos	R612
Dosificación de Hormigones	R652

El costo adicional que originen las medidas de seguridad correrá por cuenta del Contratista; debiendo apoyarse y regirse por el “Pliego Complementario de Higiene y Seguridad en la Construcción” de O.S.S.E.; el cual puede ser descargado en [www.ossesanjuan.com.ar](http://www.ossesanjuan.com.ar).

**Medición y Certificación:** Los trabajos de este ítem se medirán y certificarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón a entera satisfacción de la Inspección.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión