

MUNICIPALIDAD SUNCHALES

Departamento Castellanos – Pcia. de Santa Fe

LICITACIÓN PÚBLICA N° 07/2023

**PLIEGO CONDICIONES PARTICULARES Y
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARA
Adquisición hormigón elaborado**

PAVIMENTO DE HORMIGON SIMPLE H-25 (25 MPA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION) 2P:

Art. 1º). - HORMIGON PARA PAVIMENTOS:

1.1.- Hormigonera: La hormigonera tendrá capacidad suficiente como para permitir cumplir con el trabajo en el plazo establecido.

En ningún caso su capacidad podrá ser menor de 750 litros.

La hormigonera deberá estar equipada con un dispositivo aprobado para regular el tiempo de mezcla que actuará automáticamente trabando la palanca de descarga durante el tiempo íntegro de la mezcla, librándola a su terminación. Aquel dispositivo estará asimismo equipado con un sistema que advierta cada vez que el trabazón de la palanca desaparezca.

El equipo para medir la cantidad de agua deberá apreciar en litros y estar arreglado de manera que su exactitud de medida no esté afectada por las variaciones de presión de la cañería de agua. Deberá contar con un dispositivo automático para cerrar la provisión de agua desde el tanque de medición, cuando haya proporcionado la cantidad necesaria o requerida.

El tipo del equipo asegurará que la cantidad enviada a la hormigonera no sea afectada por la inclinación de ésta en cualquier dirección. No deberá perder agua y si el aparato de medición falla en la provisión de la cantidad justa de agua, se suspenderá el funcionamiento de la hormigonera hasta que se efectúen las reparaciones necesarias. El Contratista deberá disponer en obra de una reserva de agua como para asegurar no menos de medio (½) día de labor normal. Las paletas internas del tambor de la hormigonera que se desgasten más de dos centímetros serán reemplazadas por otras nuevas.

Las motohormigoneras tendrán una capacidad mínima de mezclado de tres (3) m³ de hormigón elaborado y serán provistas de dispositivos automáticos, adecuados para la medición del agua de mezclado y del o de los aditivos que se empleen.

El Contratista podrá utilizar otra hormigonera que difiera en la descrita en este punto, pero deberá ser aprobada por la Inspección a su criterio.

1.2.- Manipuleo de los materiales: Salvo en caso que los agregados se lleven directamente en camiones a los depósitos, se almacenarán en pilas o montones, teniendo el mayor cuidado para evitar la separación o segregación de los distintos tamaños de partículas que constituyen los agregados.

El lugar de la colocación de la pila debe estar limpio, nivelado y libre de todo material extraño y sustancias perjudiciales de modo tal que se impida su deterioro. No se permitirá el entremezclado de áridos de distinta granulometría almacenados en el obrador.

Para el almacenaje del cemento portland se deberá contar con un depósito, aprobado por la Inspección.- El mismo deberá ser seco y bien ventilado, capaz de proteger al cemento contra la acción de la intemperie, de la humedad del suelo y paredes y de cualquier otra acción que pueda alterar o reducir su calidad.

Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. Su empleo se realizará en el mismo orden.

Si el cemento Portland se entrega a granel, la carga, transporte y descarga se realizarán mediante métodos, dispositivos y vehículos adecuados que impidan su pérdida y lo protejan completamente contra la acción de la humedad y toda contaminación, evitando su deterioro.

No se admitirá la mezcla de clases o marcas distintas de cemento o de cementos de una misma clase pero procedentes de fábricas diferentes, aunque hayan sido ensayadas y aprobadas sus muestras respectivas.

Si el cemento ha estado almacenado en las condiciones indicadas anteriormente durante un tiempo mayor de sesenta (60) días, antes de emplearlo se requerirá verificar si cumple las condiciones establecidas en el Artículo 2.4.1.. Aún cuando la Inspección haya aprobado el depósito y el método de almacenaje, el Contratista es responsable de la calidad del cemento en el momento de utilizarlo.

1.3.- Composición del hormigón: El hormigón de cemento Portland estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales: agua, cemento Portland normal, agregado fino y agregado grueso.

Las proporciones de los componentes serán tales que las probetas extraídas del pavimento terminado, cumplan con las resistencias exigidas en este Pliego. La mezcla será de calidad uniforme, y su transporte, colocación, compactación y curado se realizarán de manera que el hormigón resulte compacto, de textura uniforme, resistente y durable, de acuerdo a estas especificaciones.

En consecuencia el hormigón endurecido estará libre de huecos motivados por la segregación de los materiales, por falta de mortero de la mezcla o por mala colocación y compactación.

1.4.- Materiales:

1.4.1.- Cemento Portland Normal: El cemento portland será de fragüe lento y deberá satisfacer las condiciones de calidad de la Norma IRAM 50000, como así también los requisitos detallados a continuación :

a) Finura: Material retenido sobre tamiz IRAM de 0,074 mm, máximo 15 % (IRAM 1621).-
Superficie específica mínima 2500 cm²/g de promedio (IRAM1623).-

b) Expansión en autoclave: Máximo 1% (IRAM 1620).-

c) Tiempo inicial de fraguado: Mínimo 45 minutos (IRAM 1619).-

d) Tiempo final de fraguado: Máximo 10 horas (IRAM 1619).-

e) Resistencia a la flexión: Mínimo a los 7 días: 35 kg/cm²; mínimo a los 28 días : 55kg/cm² (IRAM 1622).-

f) Resistencia a la compresión: Mínimo a los 2 días : 102 MPa; mínimo a los 28 días : 40 MPa (IRAM 1622 y 50000).-

La Municipalidad se reserva el derecho de realizar los ensayos de cemento que consideren necesarios, a cuyo efecto el Contratista entregará sin cargo, cuando la Inspección lo requiera, la cantidad de cemento necesario para realizar los mismos.

1.4.2.- Agregado Fino (Arena gruesa):

a) Características: El agregado fino estará constituido por arenas naturales y otros materiales inertes de características similares, aprobados, o una combinación de ellos y presentarán partículas fuertes, durables y que satisfagan las estipulaciones de este pliego.-

b) Sustancias deletéreas: El porcentaje máximo de sustancias deletéreas estará en los siguientes valores en peso:

Removido por decantación.....	2 %
Pizarra	2 %
Carbón.....	1 %
Terrones de arcilla	1 %
Otras sustancias y fragmentos blandos.....	1 %

La suma total admisible de estos porcentajes no excederá de cuatro (4 %) por ciento en peso.-

c) Composición granulométrica: El agregado fino para hormigones será bien graduado de grueso a fino y su composición granulométrica responderá a las siguientes especificaciones:

Pasará por malla de:

3/8"	100 %
No 4	90 a 100 %
No 8	80 a 100 %
No 16	50 a 85 %
No 30	15 a 60 %
No 50	10 a 30 %
No 100.....	0 a 10 %

d) Agregado de una misma procedencia: La graduación del agregado fino de una misma procedencia para hormigones, será razonablemente uniforme y deberá encontrarse comprendida entre las curvas granulométricas límites.-

A ese fin se determinará el módulo de fineza de muestras de distintas partidas del mismo origen, las que deberán presentar una variación no mayor de 0,20 en más o en menos.-

El módulo de fineza se determinará sumando los porcentajes en peso retenido por los tamices de: 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", No 4, No 8, No 16, No 30, No 50 y No 100 y dividiendo dicha suma por cien (100).-

Los tamices citados reunirán las condiciones establecidas en el método A.S.T.M. 27-38.-El módulo de finura (IRAM 1627) no será menor de 2,30 ni mayor de 3,10.

1.4.3.- Agregado Grueso (Piedra):

a) El agregado grueso de origen granítico estará constituido por grava, grava partida, rocapartida, o una mezcla de dichos materiales conforme con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.- El agregado grueso de origen calcáreo deberá ser estable y homogéneo.-

b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escoria.-

c) En ningún caso se aceptarán agregados gruesos extraídos de playas marítimas, que hayan estado en contacto con agua que contenga sales solubles, o que contenga restos de cloruros y sulfatos.-

d) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso, no incrementarán el contenido de cloruro y sulfato del agua de mezclado más allá de lo establecido :

- Cloruro, máximo 1.000 mg/lt.

- Sulfato, máximo 1.300 mg/lt.

e) No deben contener suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos:

Terrones de arcilla	0,5 %
Carbón.....	0,5 %
Pizarra	1,0 %
Material que pasa por tamiz No 200	1,0 %
Fragmentos blandos	3,0 %

No excederá la suma total del 4 % en peso.- Lajas

..... 15 %

Otros requisitos :

-Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525)

-Desgaste Los Angeles (IRAM 1532)

Cada tamaño nominal de agregado grueso, al ser sometido a este ensayo arrojará un desgaste no mayor del 40 % .-

f) Para la piedra 10-30 se respetará la siguiente composición granulométrica :Pasará

por malla de :

1 1/2"	100 %
1"	95 a 100 %
3/4"	45 a 85 %
1/2"	20 a 60 %
3/8"	15 a 40 %
No 4	0 a 10 %

Se consideran mallas de abertura cuadrada.-

g) Para la piedra 30-50 se respetará la siguiente composición granulométrica :Pasará

por malla de :

2 1/2"	100 %
2"	95 a 100 %
1 1/2"	35 a 70 %
1"	0 a 15 %
3/4"	0 a 5 %

Se consideran mallas de abertura cuadrada.-

La graduación del agregado grueso será razonablemente uniforme y deberá encontrarse comprendida entre las curvas granulométricas límites.- Se determinará el módulo de fineza de muestras de distintas partidas del mismo origen, las que deberán presentar una variación no mayor de 0,20 en más o en menos.-

h) Composición mineralógica: El agregado grueso será de origen preferentemente granítico, admitiéndose mezclas con material calcáreo en un porcentaje no mayor del 50 % en peso, siempre y cuando se cumpla con los requisitos del punto e) -Desgaste.-2.4.4.-

1.4.4.- Agua para Morteros y Hormigones

El agua a utilizar en el lavado de áridos, mezclado de morteros y hormigones, curado y entodo otro trabajo relacionado con la ejecución de la obra, será proveniente de la red de provisión de agua potable.

En casos que por razones fundadas no pueda emplearse agua potable, la toma de muestras, los envases donde se recogerán las mismas y el rotulado, se efectuará de acuerdo a las especificaciones de la Norma IRAM 1601.

El agua no contendrá glúcidos, grasas aceites ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables en las mezclas, hierros u otros elementos de la estructura.

Se considerará apta para el empaste y/o curado de morteros y hormigones el agua, cuyo contenido en sustancias disueltas están comprendidas dentro de los límites siguientes:

Residuo sólido a 110 °C Máximo 5 gr/lts
PH, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8,0
Sulfatos, expresado en (SO₄) máximo 600 p.p.m.
Cloruros, expresados en (Cl⁻) máximo 1000 p.p.m.
Hierro, expresado en (Fe⁺⁺⁺) máximo 1 p.p.m.
Alcalinidad total, en CO₃Ca, máximo 1200 p.p.m.
Materia orgánica en O₂, máximo 3 p.p.m.

p.p.m. = miligramos/litro.

Cuando el agua analizada exceda cualquiera de los límites fijados anteriormente, igual podrá ser considerada apta, cuando los valores del tiempo de fraguado obtenidos con la pasta de cemento preparada con agua apta, no difieran en menos (-), más un 10 % para el fragüe inicial y en más (+), más un 10 % para el fragüe final y siempre que en el ensayo de resistencia a la compresión no se registre una reducción mayor del 10 % en los valores obtenidos con las probetas moldeadas de la mezcla preparada con el agua en examen, respecto de los obtenidos con las probetas preparadas con la mezcla de comparación. Cuando los resultados de cualesquiera de los ensayos de tiempo de fraguado y resistencia a la compresión no concordaran dentro de los límites fijados anteriormente, el agua será rechazada.

1.4.5.- Aditivos para Morteros y Hormigones

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones de cemento portland se presentarán preferentemente en estado líquido y cumplirán las disposiciones contenidas en el presente Artículo.

Se entenderá por fluidificante o plastificante al reductor del contenido de agua de mezclado. Los aditivos designados en la Norma IRAM 1663 como retardador y acelerador actuarán también como fluidificantes o reductores del contenido de agua de mezclado del hormigón que contiene dichos aditivos, por lo menos en un cinco (5) por ciento respecto al contenido unitario de agua del hormigón patrón, considerando que para ambos hormigones se obtiene la misma consistencia.

Previamente a la aprobación de cada aditivo, el Contratista deberá elevar a la Inspección los siguientes datos:

- a) Características del aditivo y acción sobre el hormigón fresco y endurecido.
- b) Contenido de cloruros, fluoruros y nitratos.
- c) Dosaje de los aditivos.
- d) Modo en que se efectuará el dosaje.
- e) Restricciones para su empleo por condiciones ambientales y/o reactividad con los componentes del hormigón.
- f) Duración límite del producto para su empleo.
- g) Todo otro elemento de juicio que permita precisar el alcance de los efectos que produce sobre las mezclas.

Toda vez que se produzca alteración en los dosajes de áridos, agua o cemento, sustitución de cualquiera de ellos, o alteración de las condiciones ambientales, el Contratista deberá efectuar los ajustes necesarios en el dosaje de los aditivos, previa autorización expresa de la Inspección.

Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra.

Antes de ser empleado, el aditivo deberá presentar aspecto uniforme, libre de segregación o sedimentación. A los efectos del control de calidad de los aditivos, serán de aplicación las disposiciones de las Normas IRAM 1663; ASTM-C-260; ASTM-C-424.

1.4.6.- Agente Incorporador de Aire

El agente incorporador de aire se utilizará si lo establecen las especificaciones complementarias y será un producto químico, de uso ya aprobado en obra públicas, el cual deberá cumplir la Norma IRAM 1592 y/o ASTM-c-260-69, y la cantidad de aire a incorporar intencionalmente será del 3,5 a 4,5 % (IRAM 1602)

1.5.- Dosificación del hormigón: El Contratista dosificará la mezcla que utilizará para la confección del hormigón, empleando los materiales especificados en los artículos anteriores, debiendo llenar las condiciones de resistencia, consistencia y calidad establecidas en este Pliego, y con una cantidad de cemento no menor de 350 Kg/m³ de hormigón.

La resistencia mínima a la compresión que deberá presetar el hormigón a los 28 días de edad será igual 25Mpa.

Tamaño máximo del agregado grueso: debe retener tamiz IRAM 51 mm (2") entre 5 y 10 % para losas de espesor entre 18 y 25 cm. Para losas de menor espesor el tamaño máximo deberá ser 1/3 del espesor de la misma. En el caso de empleo de pavimentadoras de moldes deslizantes, el ciento por ciento (100 %) del agregado grueso debe pasar por el tamiz IRAM de 51 mm.

Resistencia específicas mínimas: según lo establecido en los Artículos 8.6.1., 8.6.3.b) y 8.7.9..

El Contratista comunicará a la Inspección la dosificación racional en peso que se adopte con la antelación mínima de cuarenta y cinco (45) días al inicio del hormigonado.

En la fórmula de dosaje se tendrán en cuenta las muestras representativas de todos los materiales que se empleen en la elaboración del hormigón, y se deberá consignar lo siguiente:

- * Técnica de dosificación de hormigón empleada.
- * Marca del cemento Portland y su origen.
- * Granulometría de los agregados inertes (IRAM 1.505) de grueso, fino y total de inertes y sus módulos de fineza.
- * Peso específico y absorción de agua de agregados inertes (IRAM 1.533 e IRAM 1.520).
- * Asentamiento (IRAM 1.536).
- * Contenido unitario de cemento, proporción de los agregados inertes, relación agua- cemento, asentamiento, desgaste "Los Angeles" de agregado grueso, etc..
- * Resistencias específicas a compresión y flexión (IRAM 1.546 - IRAM 1.547) logradas a siete (7) y veintiocho (28) días de edad.
- * Deberá informarse, en caso de emplearse, el tipo de aditivo incorporador de aire, su proporción, marca y técnica de empleo.
- * En caso de emplearse un fluidificante (reductor del contenido de agua), u otro aditivo, los tipos y dosis serán propuestos por el Contratista, debiendo indicar técnica de empleo y antecedentes de su utilización en obras públicas si los hubiere.
- * Juntamente con la fórmula de obra, el Contratista deberá presentar muestras de los materiales.
- * Laboratorio donde se realizaron los ensayos.

Si la Inspección considera que la dosificación propuesta no cumpliera el requisito de calidad, consistencia y resistencia especificado, podrá exigir que la Empresa efectúe una serie de ensayos construyendo para ella tres losas de una superficie de dos metros cuadrados cada una. El promedio de los resultados de los testigos extraídos de las losas de prueba, tres probetas como mínimo de cada losa, deberá acusar una resistencia promedio igual a la resistencia especificada con un mínimo por testigo de 0,95. Rt, siendo Rt la resistencia teórica.

Hasta que no obtenga un hormigón que cumpla con estas exigencias, la Inspección no permitirá el comienzo de la obra. Esto no implicará alterar el plazo contractual establecido para la ejecución de la obra.

En caso que en la verificación del dosaje durante la ejecución de la obra no se obtuviera las resistencias mínimas fijadas, la Inspección podrá solicitar y/o autorizar la variación del dosaje, debiendo el Contratista cumplimentar los requisitos referentes a la fórmula de dosaje enunciados precedentemente.

Una vez adoptada la "Fórmula de la mezcla de Obra", el Contratista tiene la obligación de ajustarse a las condiciones en ella establecidas, gozando exclusivamente de la siguiente tolerancias:

- Para la proporción de cada uno de los agregados, el 10 % de la misma.
- Para la relación agua-cemento: $\pm 0,01$
- Para el asentamiento: ± 2 cm
- Para la granulometría: ± 5 % en cada criba o tamiz especificado, excepto el N° 100, para el cuál la tolerancia será solo de ± 3 %

1.6.- Aparato de medida: El Contratista proporcionará todos los elementos de medidas, los cuales deberán estar contruidos de manera tal que se pueda ejercer un fácil control sobre las cantidades que se emplearán y de modo que ellas puedan ser aumentadas y disminuidas cuando se desee. Todos los aparatos de medidas deberán ser aprobados por la Inspección antes de su empleo.

1.7.- Incorporación de los materiales: El cemento, los aditivos pulverulentos y los áridos, se medirán en peso. El agua y los aditivos líquidos podrán medirse en volumen o en peso. Los errores de medición de los materiales serán menores del diez por ciento (10 %) para el agua, el cemento y cada fracción de áridos, y menor del tres por ciento (3 %) para los aditivos.

El cemento, la arena y cada fracción de árido grueso de distinta granulometría se medirán separadamente.

A los efectos de tener en cuenta la humedad superficial de los áridos en el momento de su medición y compensar el peso de los mismos y del agua de mezclado, se realizarán determinaciones frecuentes del contenido de humedad de los áridos fino y grueso.

Los dispositivos empleados para medir los aditivos líquidos serán mecánicos y automáticos, y estarán provistos de recipientes graduados transparentes, de vidrio o de material plástico, de volumen suficiente como para medir de una sola vez la cantidad total de solución correspondiente a cada pastón. Cada aditivo se medirá separadamente, y los recipientes de medición se mantendrán permanentemente limpios y a la vista del operadorencargado de la medición.

Los aditivos se incorporarán al agua de mezclado en un tubo de descarga de la misma hacia la hormigonera. Cuando se emplee más de un aditivo no se permitirá la mezcla de los mismos, cada uno se incorporará separadamente al agua de mezclado, debiendo haber finalizado totalmente la incorporación de uno de ellos, antes de la incorporación del siguiente. Además se deberá demostrar mediante ensayos que el empleo conjunto de ambos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón.

Cada balanza, cualquiera sea la cantidad a pesar dentro del alcance máximo, funcionará con error de medio por ciento (0,5 %) de la cantidad medida.

Deberá verificarse periódicamente la balanza con diez (10) pesas de prueba de 25 Kg, que deberán llevar el sello de la Oficina de Pesas y Medidas de la Nación.

Las balanzas estarán equipadas con una campanilla eléctrica u otro dispositivo apropiado de advertencia para indicar el momento en que la tolva está llena con la cantidad de cada material.

1.8.- Mezclado: Los materiales se mezclarán hasta que, en especial el cemento y los aditivos, se distribuyan uniformemente y resulte un hormigón homogéneo y de color y consistencia uniforme. La hormigonera permitirá obtener una mezcla de características uniformes dentro del tiempo de mezclado establecido, y realizar la descarga sin producirla segregación del hormigón.

Cada carga permanecerá en el tambor de la hormigonera, para pastones de hasta un metro cúbico (1 m³), durante noventa (90) segundos, pero si por su tipo puede producir un material de idénticas características en un plazo menor, lo autorizará por escrito la Inspección, pero en ningún caso el tiempo será inferior a sesenta (60) segundos. El tambor girará a una velocidad de 15 a 20 vueltas por minuto.

El tiempo de mezclado se medirá a partir del momento en que la totalidad de los componentes estén en el tambor.

El agua será inyectada automáticamente dentro del tambor; una porción de agua de mezclado ingresará al tambor antes que los materiales sólidos, el resto, conjuntamente con los aditivos, debe ingresar antes de que transcurra 1/3 del tiempo de mezclado establecido.

La hormigonera no se hará funcionar con una carga mayor a la capacidad indicada por la fábrica. Los materiales se mezclarán en una cantidad necesaria para una inmediata utilización. No se permitirá el empleo de hormigón que tenga más de 45 minutos de preparación y presente indicios de fragüe. Tampoco se permitirá que en un hormigón, se lo quiera reacondicionar mediante el agregado de agua u otros medios.

Cuando el hormigón sea mezclado en una motohormigonera a su máxima capacidad, el número de revoluciones por minuto del tambor o paletas, a la velocidad de mezclado, estará comprendido entre 70 y 100 vueltas. Si la carga es como mínimo de 0,40 m³ menor que la capacidad máxima, el número de revoluciones de la velocidad de mezclado, podrá ser reducido a 50 vueltas. Todas las revoluciones después de las 100 vueltas se harán a la velocidad de agitación.

La operación de mezclado podrá realizarse con equipos que operen directamente en el lugar de colocación del hormigón, o mediante una combinación de operaciones que incluyen el mezclado y transporte del hormigón hasta el lugar de su colocación, y que se designará como correspondiente al hormigón elaborado y listo para su empleo.

Periódicamente se verificará la uniformidad de mezclado, del hormigón cualquiera sea el método de mezclado. Ello se comprobará tomando dos muestras del hormigón, al principio de la descarga y al finalizar la misma, una vez cumplido el periodo de mezclado. Los resultados sobre ambas muestras no deben diferir más de:

- Asentamiento (IRAM 1.536): la tolerancia es de $\pm 1,5$ cm, si el asentamiento medio de ambos resultados está comprendido entre 4 cm y 7,5 cm, y de $\pm 1,0$ cm si el asentamiento medio de ambos resultados es menor de 4 cm.
- Agregado grueso: la diferencia entre los contenidos de árido grueso de ambas muestras debe ser menor del 6 % del contenido medio de las mismas.
- Contenido de aire: 1 % en volumen.
- Peso de la unidad de volumen del mortero: la diferencia no debe ser mayor del 1 % del peso unitario medio de los morteros de ambas muestras.
- Resistencia a la rotura a compresión (media de 3 probetas cilíndricas, por muestra, a la edad de 7 días): no excederá del 8 % de la media de ambas muestras.

En caso de no cumplirse las condiciones que allí se establecen, se aumentará el tiempo de mezclado o se reemplazará la hormigonera. La inspección podrá ampliar el periodo de mezclado si lo considera oportuno, sin derecho a reclamo por parte del Contratista.

1.9.- Transporte: Durante el transporte del hormigón a obra se adoptarán las disposiciones y cuidados necesarios para que llegue con la mayor rapidez posible después de finalizado el mezclado, sin segregación de sus materiales componentes, pérdida de los mismos, contaminación con materias extrañas, ni agregados de cantidades adicionales de agua, en exceso de la que corresponde. En el momento de su descarga en obra, el hormigón deberá cumplir con las condiciones de uniformidad expuestas anteriormente.

Cuando se utilice la motohormigonera, o el equipo agitador, para transportar hormigón que ha sido completamente mezclado en planta central, habiéndose cumplido 100 revoluciones con velocidad de mezclado, el trayecto a obra se hará a la velocidad de agitación del equipo. Cuando la motohormigonera llega a la obra con el tambor girando a velocidad de agitación, antes de proceder a la descarga, se realizará un remezclado del hormigón con la velocidad de giro del tambor correspondiente a mezclado. El número mínimo de vueltas será el que asegure la uniformidad de composición del hormigón, sin evidenciar signos de segregación de los materiales, y en ningún caso será menor de 25 vueltas.

La descarga total de estos vehículos, deberá producirse antes de que transcurran 90 minutos contados a partir del momento en que el agua se puso en contacto con el cemento o con los agregados húmedos, o antes de que alcance el límite de 300 revoluciones a partir del momento indicado (lo que ocurra primero). En tiempo caluroso o en condiciones que favorezcan el endurecimiento prematuro del hormigón, el Inspector de Obra podrá reducir adecuadamente el tiempo indicado anteriormente, teniendo en cuenta el tiempo de fraguado inicial del hormigón (IRAM 1 662) correspondiente al momento considerado.

1.10.- Temperatura de hormigonado: El hormigón no se preparará, ni se colocará cuando la temperatura del ambiente a la sombra o lejos del calor artificial sea más baja de cinco grados centígrados (5°C) en descenso; la temperatura del hormigón en su momento de colocación estará entre 10° y 25°C. Las operaciones de colocación serán suspendidas al llegar la temperatura del aire a 5°C en descenso.

Los agregados deberán estar libre de hielo y el Contratista podrá proceder al calentamiento de los agregados (máximo 60°C) o del agua, para lo cual presentará previamente el proceso constructivo a la Inspección de Obra para su aceptación.

Cuando el agua tenga una temperatura igual o mayor de 5°C, antes de ponerlas en contacto con el cemento se harán ingresar los áridos al tambor de mezclado. La mezcla de agua y áridos deberá tener una temperatura menor de 30°C antes de que se ponga en contacto con el cemento.

Para defensa del hormigón ejecutado contra la acción de las bajas temperaturas, cuando se espera que la misma descienda debajo de 2°C sobre cero, se tendrá lista una cantidad suficiente de elementos aprobados por la Inspección para extenderlos sobre el hormigón. El espesor de la expresada capa será lo suficiente para evitar la congelación del hormigón antes de su completo endurecimiento. El tiempo que tal protección deberá mantenerse es de cinco (5) días. El hormigón de edad menor de veinticuatro (24) horas será convenientemente protegido para evitar que la temperatura de su masa sea menor de 10°C sobre cero. El Contratista será responsable de la calidad, consistencia y resistencia del hormigón colocado en tiempo frío y toda parte que se dañe por la acción de la baja temperatura, se removerá totalmente y reemplazará a sus expensas.

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 30°C, se deberá tomar la temperatura, cada media hora, del hormigón fresco recién elaborado. Cuando la temperatura del hormigón fresco llegue a 30°C se procederá a rociar y humedecer la superficie de apoyo de la calzada y los moldes, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas; las operaciones de colocación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que la superficie de la calzada no resulte afectada.

Cuando la temperatura del hormigón fresco llegue a 32°C, se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y

los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor de 32°C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado se encuentre por encima de 32°C se suspenderá el hormigonado.

1.11.- Condiciones ambientales: Las condiciones ambientales que afectan el normal proceso de colocación y curado del hormigón, se refieren a la acción del viento, humedad relativa ambiente y temperatura del aire.

En términos generales se evitará el hormigonado en días ventosos, o bien se tomarán los recaudos para disminuir la velocidad del aire en las proximidades de la superficie de las

losas del pavimento, hasta que pueda procederse a su curado. Tal opción debe ser autorizada por la Inspección.

El siguiente cuadro indica los entornos termohúgricos de hormigonado, a los que el Contratista deberá ajustarse.

Humedad relativa ambiente	TEMPERATURA DE AIRE			
	de 10 a 20 °C	de 20 a 25°C	de 25 a 30°C	superior a 30°C
de 60 a 100 %	Condiciones normales de hormigonado			Curado reforzado
de 50 a 60%	Condiciones normales de hormigonado	Curado reforzado	Curado reforzado y riego de fundación	Hormigonado a partir de las 12 horas
de 40 a 50%	Curado reforzado		Hormigonado a partir de las 12 horas	Curado reforzado y riego de la fundación
menos de 40%	y riego de la fundación		Curado reforzado y riego de la fundación	No se permite el hormigonado

Con alta temperatura ambiente no se empleará cloruro de calcio, ni otros aditivos aceleradores y el tiempo de mezclado será el mínimo especificado.

1.12.- Controles:

1.12.1.- Inspección: La Subsecretaría de Infraestructura Urbana y Rural, designará el/los Inspector/es de obra, encargado/s específicamente del control de los trabajos y materiales, quien/es serán presentados a la adjudicataria por escrito, si así lo solicitara, mediante Nota y/u Orden de Servicio, dicho personal realizará el control de todo lo detallado en la presente especificación.

La adjudicataria proveerá a la Subsecretaría de Infraestructura Urbana y Rural, si esta así lo requiere, de los elementos necesarios para la extracción de muestras de hormigón y/o de cada uno de los materiales que lo componen.

La Inspección ejecutará todos los ensayos de control que considere necesarios, en el caso que el resultado de los mismos no responda a las exigencias establecidas en el presente pliego, informará a la firma adjudicataria, quien deberá suspender la elaboración de hormigón hasta dar la solución aceptable a la Inspección.

Los ensayos y toma de muestras podrán ser efectuados en forma conjunta entre la Inspección y representantes de la firma adjudicataria, los que podrán intervenir en forma directa en aquellos que se realicen en el Laboratorio de Ingeniería Civil de la Facultad Regional de Rafaela.

1.13.- Entrega del hormigón elaborado:

1.13.1.- Plazo de entrega: La entrega del hormigón elaborado se efectuará a partir de los cinco (5) días de la firma del contrato de Provisión y hasta los treinta (30) días.

Dentro de ese período, se harán entregas parciales de acuerdo a las necesidades de la obra, y a sólo criterio de la Subsecretaría de Infraestructura Urbana y Rural.

1.13.2.- Plazo de entrega: La solicitud de entrega parcial del hormigón se efectuará con 24 hs. de anticipación y será provisto por el Contratista en los días y horarios indicados por la Inspección, la que a su sólo criterio ordenará cuantos m³ se utilizarán para esa entrega, así como también la frecuencia de la recepción de los mismos.

La firma adjudicataria deberá disponer de personal autorizado para recibir notas y/o cualquier comunicación por escrito o en forma oral. Este personal deberá estar en forma permanente en la planta elaboradora de hormigón ó domicilio legal declarado. La nómina de la o las personas

autorizadas será comunicada por escrito a la Subsecretaría de Infraestructura Urbana y Rural dentro de los cinco (5) días de comunicada la adjudicación, pudiendo ésta ser modificada en el transcurso de la entrega. Estas modificaciones también serán previamente comunicadas por escrito a la Subsecretaría de Infraestructura Urbana y Rural.

La planta de elaboración del hormigón deberá contar con una base de comunicación. Si se utilizaran camiones con los que se entregue el hormigón estarán provistos de equipos que permitan la comunicación con la planta y con la Inspección.

1.14.- Descuentos y multas:

1.14.1.- Falta de resistencia: Cuando la resistencia media sea inferior a 25MPa se aplicará un descuento del 10 % por cada 5 Kg/cm² o fracción, sobre la partida representada por la muestra.

En el caso que la resistencia característica sea inferior a 250 kg/cm² se efectuará un calado de testigos a los que se le exigirá una resistencia mínima de 240 kg/cm²; si la resistencia media es inferior a 310 kg/cm², también se calarán testigos que deberán tener una resistencia mínima de 290 kg/cm². Todas las tareas de extracción y ensayo de las muestras serán a exclusiva cuenta del contratista.

Si los testigos tampoco cumplen con lo especificado en el **párrafo 2 del inciso 1.14.1.** se rechazará cada partida de hormigón, quedando a costo del contratista la remoción y reconstrucción de una nueva estructura, sin perjuicio de que no se le pague la partida.

Sin perjuicio de lo antes expresado en el **párrafo 1 del inciso 1.14.1.** cuando la resistencia media fuese inferior a 330 kg/cm² la firma adjudicataria deberá tomar los recaudos necesarios para corregir dicha anomalía, quedando a criterio de la Inspección suspender las entregas hasta que esto ocurra.

La firma adjudicataria deberá comunicar a la Inspección en un plazo no mayor de 48 horas de recibida la notificación de los resultados de los ensayos, los recaudos por aquella tomados para tal corrección, tales como características de nuevos materiales a utilizar, modificaciones o reparaciones de la planta de elaboración, nueva dosificación, etc. Estas modificaciones deberán ser aprobadas por la Inspección.

1.15.- Incumplimiento en la entrega del hormigón elaborado: El incumplimiento en la entrega hará pasible a la firma adjudicataria de los siguientes descuentos:

- a) Cuando se supere en media hora el inicio de la entrega en el lugar indicado por la Inspección, por causas imputables a la firma adjudicataria, y por cada media hora o fracción que supere los quince minutos, se practicará un descuento equivalente al precio cotizado de 1/2 (medio) m³ de hormigón. Además de este descuento y superada la hora y media, el descuento será equivalente al precio cotizado de 1 (uno) m³ de hormigón por cada media hora o fracción mayor de quince minutos.
- b) Cuando la demora en arribar al lugar previamente indicado por la Inspección, entre un camión y su sucesivo, o entre cada entrega considerado un mismo pedido, sea mayor de 30 minutos por causas imputables a la firma proveedora, se practicará un descuento equivalente al precio cotizado de 1 (uno) m³ de hormigón por cada 30 minutos o fracción mayor de 15 minutos. Superados los 90 minutos, la Inspección podrá suspender la entrega de hormigón y en este caso será de aplicación el descuento establecido en el apartado **1.13- a).**
- c) Cuando no se efectúe la entrega del material solicitado en el día previamente comunicado por la Inspección, se practicará un descuento equivalente al precio cotizado de 2 (dos) m³ de hormigón por cada día de demora en la entrega. En el caso que la firma adjudicataria se vea imposibilitada de hacer la entrega el día y hora previamente indicado por la Inspección, deberá **comunicar por escrito** a la Subsecretaría de Infraestructura Urbana y Rural con un mínimo de 90 minutos de anticipación a la hora fijada para la entrega, indicando los motivos por los cuales no puede efectuarla. Si estos no fuesen satisfactorios, al solo criterio de la Inspección, se aplicará el descuento establecido.

Por causas de fuerza mayor y al sólo criterio de la Inspección este plazo de 90 minutos podrá disminuirse.

Si la firma adjudicataria no comunicase que se ve imposibilitada de hacer entrega del hormigón o lo hiciese con posterioridad a la hora indicada por la Inspección, se practicará un descuento equivalente al precio cotizado de 5 (cinco) m³ de hormigón elaborado por cada día de demora en la entrega.