



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

---

# C. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### ÍNDICE

- Artículo 01: REPARACIÓN DE FALLAS EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND
- Artículo 02: RECONSTRUCCIÓN DE CORDONES Y BADENES DE HORMIGÓN
- Anexo I: HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND
- Anexo II: MORTEROS Y HORMIGONES POBRES
- Anexo III: REGLAMENTO GENERAL DE TRÁNSITO



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

### C. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**Artículo 01: REPARACIÓN DE FALLAS EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND.**

#### 1.- DESCRIPCIÓN

Comprende las tareas de reparación de distintos tipos de fallas en pavimentos de hormigón, como hundimientos o roturas de losas, derivados de problemas en las infraestructuras de servicios y/o colapso de capas estructurales o de los suelos subyacentes.

El objetivo de las reparaciones consiste en recuperar las condiciones de confort y seguridad que brindan las superficies de las calzadas, afectadas por tales tipos de fallas. Tal aptitud se refiere a la lisura superficial, vinculada al confort de marcha y la adecuada resistencia al deslizamiento, relacionada con la seguridad del tránsito.

#### 2.- MATERIALES

##### 2.1.- AGREGADOS PÉTREOS

Los agregados pétreos consistirán en materiales provenientes de la trituración de rocas sanas y arena de río.

##### 2.1.1.- Para relleno de excavaciones y socavaciones

Se considerará como material apto para rellenos la arena silícea limpia del río Paraná.

Se denomina arena limpia a aquellas arenas que tengan un retenido en la malla de 74 micrones (N° 200) superior al noventa y siete por ciento (97%) en peso y que no contenga ramas, troncos, raíces u otros materiales orgánicos.

##### 2.1.2.- Para bases y sub-bases

En las mezclas para bases y sub-bases se utilizará arena silícea del río Paraná.

##### 2.1.3.- Para elaboración de hormigones de cemento portland

Las características de los agregados pétreos, cumplirán las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO" y 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE".

#### 2.2.- SUELOS

El Contratista proveerá los suelos destinados a relleno de excavaciones y socavaciones, y a ser tratados o estabilizados, los que deberán ser aprobados por la Inspección.

Los suelos naturales a emplear no presentarán residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición. Los mismos deberán encuadrarse dentro de los clasificados como A-4 o A-6 de la clasificación HRB, de lo contrario deberá lograr mediante estabilización química suelos de similar características a los especificados.

#### 2.3.- CAL

Será de tipo hidratada y cumplirá con un contenido de cal útil vial > 58%, según ensayo IRAM 1508 y 1626.

#### 2.4.- CEMENTO

El cemento Portland a utilizar deberá ser Cemento Portland normal (CPN) o Cemento Portland Compuesto (CPC), que cumplan con la norma IRAM 50000:2000.

#### 2.5.- MATERIALES EPOXÍDICOS

Las resinas epoxi cumplirán con la especificación AASHTO M-234 "Adhesivos Epoxi para Construcción Vial" y su empleo responderá a la "Guía para el uso de compuesto epoxi con hormigón del Comité 403 del American Concrete Institute (ICI).

#### 2.6.- ACEROS

Se establecen los siguientes tipos de aceros para armaduras:

ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO							
PROPIEDADES MECÁNICAS	LAMINADOS			TREFILADOS		MALLAS SOLDADAS	
	ACERO COMÚN	ACERO DE ALTO LÍMITE DE FLUENCIA					
	AL-22	ADN-42 AT-42 AE-42	AT-60 AE-60	ATR-50	ATR-60	AM-50	AM-60



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

Fluencia (kg/cm <sup>2</sup> )	2.200	4.200	6.000	5.000	6.000	5.000	6.000
Rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	3.400	5.000	6.600	5.500	6.600	5.500	6.600
Alargamiento porcentual de rotura sobre 10 diámetros, en %	18	10	8	6	6	6	6

Donde:

- AL Acero común liso
- ADN Acero de dureza natural
- AT Acero endurecido por torsión
- AE Acero endurecido por estiramiento
- ATR Acero trellado
- AM Malla de acero soldada

Los valores indicados en el cuadro corresponden a valores característicos, siendo éste el que resulta de la probabilidad de que el noventa y cinco por ciento (95%) de los resultados obtenidos en los ensayos supere a dicho valor.

En lo que respecta a diámetros, características geométricas y tolerancias, tienen validez las normas IRAM 502; 528; 537 y 671.

### 2.6.1.- Acero para barras pasadores

El acero para barras pasadores será del tipo AL-22.

### 2.6.2.- Acero para barras de unión

Para las barras de unión, se usará acero de alto límite de fluencia ADN o AT-42.

### 2.6.3.- Armadura Distribuida

Para las armaduras distribuidas en losas de hormigón se emplearán mallas de acero de alto límite de fluencia electrosoldadas AM-50.

## 2.7.- CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS PARA BASES Y SUB-BASES

### 2.7.1.- Suelo-arena-cal

La participación en peso seco de la arena, en este tipo de mezcla, no será inferior al cuarenta por ciento (40%) y la cal al cinco por ciento (5%).

La determinación del contenido óptimo de humedad y densidad seca máxima, se realizará sobre muestras compactadas con una energía de 6,04kgcm/cm<sup>3</sup>.

### 2.7.2.- Bases de arena-cemento

Consiste en arena limpia del Río Paraná con una participación de cemento Pórtland de al menos doce por ciento (12%) del peso seco de la mezcla, independientemente del cumplimiento de los demás requisitos (durabilidad y resistencia).

La energía del ensayo de compactación de referencia a emplear será de 8,46Kgcm/cm<sup>3</sup>. Los ensayos de compactación llevados a cabo con las energías indicadas, darán lugar a la definición de la humedad óptima y densidad seca máxima de referencia para el control de compactación.

La mezcla de arena-cemento, en el ensayo de durabilidad por humedecimiento y secado (Norma VN-E21-66) deberá además tener una pérdida en peso menor o igual a 14%.

Asimismo, la resistencia a compresión simple a 7 días (Norma VN-E33-67), deberá arrojar un valor igual o mayor a 15 kg/cm<sup>2</sup>. Sin perjuicio de ello, la resistencia de referencia a utilizar como condición de recepción será la que surja de la fórmula de obra presentada por el Contratista.

### 2.7.3.- Fórmula de obra

Una vez firmado el Contrato, el adjudicatario deberá presentar a la Municipalidad los dosajes propuestos y las muestras de materiales que forman cada mezcla a los fines de proceder a la verificación de la Fórmula de Obra y resultados de ensayos indicados en los puntos anteriores.

Las probetas utilizadas para la verificación serán moldeadas y ensayadas por la Municipalidad en un laboratorio a designar por esta. El Contratista será notificado con anticipación del día de preparación de las muestras y de la realización de los ensayos, debiendo este último estar presente, caso contrario no tendrá derecho a efectuar observaciones sobre los resultados obtenidos. El costo de estos ensayos corre por cuenta del Contratista y no recibirá pago directo alguno.

## 2.8.- MORTEROS Y PUENTES ADHERENTES



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

Los materiales destinadas a materializar puentes adherentes entre hormigón fresco y hormigón endurecido serán del tipo pintura con resina epoxi.

Los morteros destinados a fijación de barras de acero y elementos de transferencia de carga en el hormigón serán morteros de resina epoxi o mortero de cemento sin retracción de fragüe.

El Contratista presentará los antecedentes de empleo del material comercial que propone usar. No se realizarán tareas sin previa conformidad de la Inspección.

### **2.9.- CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND**

Las características de los hormigones de cemento portland, cumplirán las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE", y las que se indican a continuación.

El hormigón a utilizar tendrá una resistencia mínima de rotura a compresión simple, a la edad de veintiocho (28) días, de trescientos diez (310) kg/cm<sup>2</sup>.

El hormigón debe desarrollar resistencia lo más rápidamente posible, para habilitar las calzadas al tránsito como máximo a las setenta y dos (72) horas de hormigonado.

La relación agua - cemento será la más baja compatible con los medios de colocación para minimizar la retracción por secado.

Las probetas utilizadas para la verificación serán moldeadas y ensayadas por la Municipalidad en un laboratorio a designar por esta. El costo de estos ensayos corre por cuenta del Contratista y no recibirá pago directo alguno.

### **2.10.- MATERIAL PARA CURADO DEL HORMIGÓN**

El curado del hormigón se realizará mediante láminas de polietileno de 100 micrones de espesor mínimo y una cubierta termo aislante de poliestireno expandido de 0,05 metros de espesor y 16 Kg/m<sup>3</sup> de densidad. El Contratista podrá proponer otros materiales comerciales, debiendo presentar los antecedentes de los mismos y sólo podrá utilizarlos en caso de ser aprobados por la Inspección.

### **2.11.- MATERIALES PARA JUNTAS**

El Contratista presentará las características y los antecedentes de empleo del material comercial que propone usar. No se realizarán tareas sin previa conformidad de la Inspección.

## **3.- PROCEDIMIENTOS DE REPARACIÓN**

### **3.1.- DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO**

La delimitación de las áreas sujetas a demolición de pavimentos, será definida por la Inspección.

Los límites del bache no estarán a menos de 50 cm de fisuras que permanezcan, ni las atravesarán.

La dimensión mínima del bache en ambos sentidos de la calzada, será de un metro con veinte centímetros (1,20 m). Los límites transversales y longitudinales del bache no estarán a menos de ochenta centímetros (80 cm) de alguna junta, borde libre o cordón, deberán, salvo indicación de la Inspección, ser paralelos entre si y no presentarán una inclinación mayor de 1:6 respecto a la perpendicular al eje de la calzada.

### **3.2.- DEMOLICIÓN, EXTRACCIÓN Y RETIRO DEL PAVIMENTO**

#### **3.2.1.- Aserrado**

Una vez definida la superficie a reparar, se procederá a practicar un corte mediante aserrado en una profundidad no inferior a cuarenta (40) milímetros y un ancho no inferior a cuatro (4) milímetros, procurando formas rectangulares con caras verticales, excepción hecha de bordes libres y juntas a plano de debilitamiento superior. Cuando la demolición se lleve a cabo mediante martillos mecánicos de impacto no manuales, la delimitación mediante aserrado se practicará en una profundidad no inferior a sesenta (60) milímetros y un espesor no inferior a seis (6) milímetros. La Inspección en casos especiales podrá autorizar el corte por otros medios que aseguren resultados similares al obtenido por aserrado.

#### **3.2.2.- Demolición**

Efectuado el aserrado se procederá a la demolición de la losa en el interior del bache y a la remoción de la misma. Las demoliciones se efectuarán por medios manuales o mecánicos. Los primeros se aplicarán a áreas de pequeñas dimensiones.

##### **3.2.2.1.- Demolición en espesor total**



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

En el avance de la demolición en profundidad, se procurará mantener la regularidad y verticalidad de las caras, sin producir daños en la parte aserrada. Si en el corte se observa que las losas no presentan aspecto sólido, la Inspección podrá ordenar la ampliación de la demolición, no obstante si esta situación se origina en procedimientos inapropiados o negligencias en la demolición, la ampliación del bache no será reconocida a los efectos de su certificación, debiendo el Contratista ejecutar los trabajos en un todo de acuerdo con esta especificación y las órdenes de la Inspección.

Cuando los límites del bache alcancen a juntas transversales o longitudinales, se procurará mantener los pasadores o barras de unión existentes.

Cuando los límites del bache, en el caso de losas con armadura de refuerzo, no alcancen a las juntas se procurará mantener la armadura en los bordes del bache oficiando de barras de unión.

La Inspección podrá ordenar reposición de barras de unión y de pasadores con cargo al Contratista cuando éste haya aplicado procedimientos inapropiados o negligencias en la demolición.

### 3.2.3.- Remoción, extracción y traslado del pavimento demolido

Los productos de la demolición, serán dispuestos, hasta que se ordene su traslado, en forma conveniente en lugares aprobados por la Inspección. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas. Luego, estos productos serán trasladados a su destino final, donde indique la Inspección, dentro del ejido urbano de la ciudad de CASILDA.

### 3.3.- EXCAVACIÓN

La profundización de la excavación se practicará hasta alcanzar los niveles adecuados para la reconstrucción, los que en todos los casos serán definidos por la Inspección.

Las excavaciones se efectuarán por medios manuales o mecánicos. Los primeros se aplicarán a áreas de pequeñas dimensiones, en general no superiores a 4 m<sup>2</sup>, superficie que podrá variarse a exclusivo juicio de la Inspección. En el avance de la excavación en profundidad, se procurará mantener la regularidad y verticalidad de las caras.

Los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos, hasta que se ordene su traslado, en forma conveniente en lugares aprobados por la Inspección. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas. Luego estos productos serán trasladados a su destino final, donde indique la Inspección, dentro del ejido urbano de la ciudad de CASILDA.

### 3.4.- RELLENO DE EXCAVACIONES Y SOCAVACIONES

Cuando las excavaciones practicadas, superen el nivel de la subrasante existente, el relleno hasta dicho nivel se efectuará mediante el empleo de los materiales excavados que la Inspección considere aptos. El déficit de materiales y los casos de socavaciones, serán cubiertos por suelos seleccionados, arena silíceas del río Paraná o suelos estabilizados, según las indicaciones de la Inspección.

#### 3.4.1.- Con suelo

Los suelos aptos provenientes de la excavación y suelos seleccionados se colocarán y compactarán, hasta llegar al nivel de la subrasante, en capas no superiores a veinte (20) centímetros de espesor.

Las capas inferiores serán compactadas hasta lograr una densidad mayor o igual al noventa y cinco por ciento ( $\geq 95\%$ ) de la determinada con el ensayo Proctor para una energía de compactación de 6,04 Kg cm/cm<sup>3</sup>. Los últimos veinte (20) centímetros (subrasante) se compactarán, como mínimo, al noventa y ocho (98 %) por ciento de la densidad máxima.

#### 3.4.2.- Con arena

Los rellenos de arena podrán efectuarse en capas de hasta sesenta (60) centímetros de espesor, debiendo compactarse por métodos vibratorios. Los últimos veinte (20) centímetros se completarán con una mezcla de arena y no menos de seis por ciento (6%) de cemento portland en peso. Esta capa será compactada mediante placas vibratorias livianas. La misma se mantendrá húmeda hasta que se cubra con la capa superior.

### 3.5.- RECONSTRUCCIÓN DE LAS BASES Y SUB-BASES

La reconstrucción de las sub-bases y bases se llevará a cabo con suelo-arena-cal y/o arena-cemento, según lo disponga la Inspección.

Se deberá asegurar una capa completa de material tratado conteniendo una mezcla uniforme de estabilizado, libre de áreas segregadas o sueltas, de densidad y contenido de humedad uniforme, homogénea en toda su profundidad y con una superficie apta para colocar la capa subsiguiente.

#### 3.5.1.- Suelo-arena-cal



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

Los suelos naturales serán mejorados granulométricamente con arena sílicea del río Paraná y cal, dando lugar a estabilizados de suelo-arena-cal. Estos estabilizados se utilizarán para reponer sub-bases en las operaciones de bacheo, cuando la Inspección lo considere necesario.

### 3.5.2.- Arena-cemento

Consiste en una mezcla de arena sílicea limpia del Río Paraná con al menos 12% de cemento portland. Estas mezclas se utilizarán para reponer bases en todas las operaciones de bacheo.

### 3.5.3.- Condiciones para la recepción

La Inspección controlará la preparación de las mezclas para estabilizados.

### 3.6.- LIMPIEZA, SECADO Y ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE

Las superficies horizontales y verticales de la zona a reparar y que estarán en contacto con el hormigón fresco, serán limpiadas prolijamente. Se eliminarán el polvo y las partículas sueltas o débilmente adheridas. Las operaciones de limpieza no removerán la película de curado de la base estabilizada, pero ésta no deberá contaminar las superficies verticales del bache.

Luego de cualquiera de estas operaciones, y previo al hormigonado, la superficie no presentará agua libre.

#### 3.6.1.- Puente adherente

Previo al hormigonado se debe realizar el pintado de las superficies de hormigón existente con resinas epoxi para vincularlo con el hormigón fresco. La Inspección podrá autorizar la utilización de otros puentes adherentes, de rendimiento igual o superior al del material especificado

### 3.7.- REPOSICIÓN DE PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN

Este procedimiento se refiere a la colocación de pasadores y barras de unión en juntas para producir la transferencia de carga entre losas. Existen dos casos posibles donde se colocarán pasadores y barras de unión en operaciones de bacheo. Uno al ejecutar una junta entre dos losas nuevas y el otro la colocación de pasadores y barras de unión entre la porción de losa a reconstruir y la contigua que se conserva.

#### 3.7.1.- Pasadores en juntas entre losas nuevas

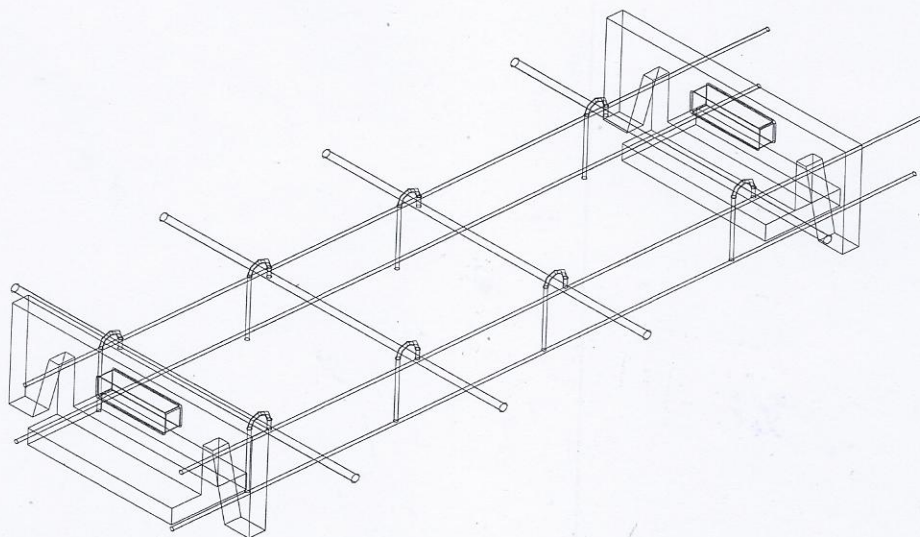
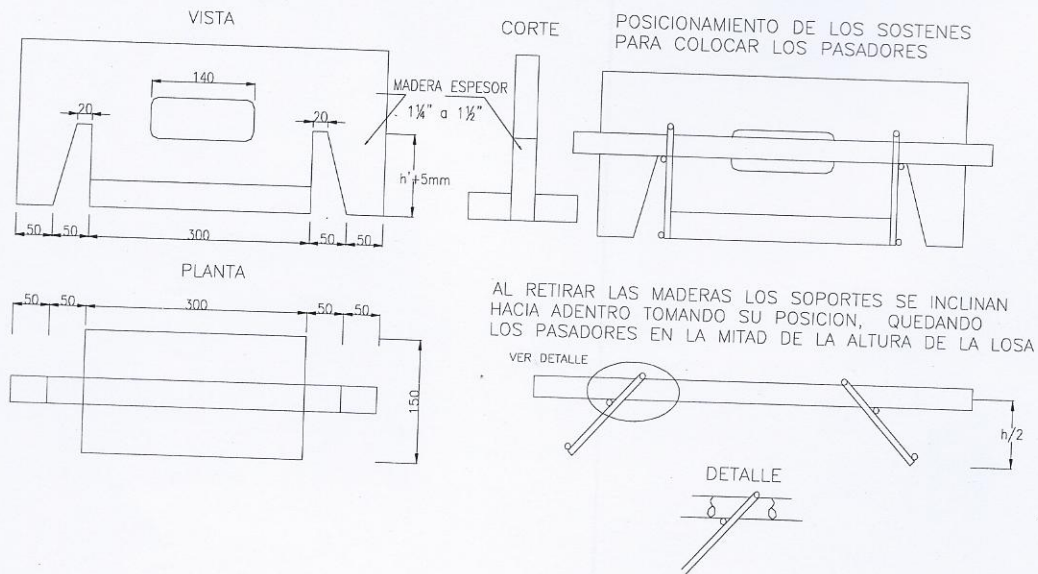
Cuando el bache afecta a dos losas, entre las cuales existía una junta transversal, al ejecutar la junta nuevamente, se colocarán pasadores. Los mismos serán de acero, lisos y rectos, con un extremo (el no adherente) redondeado, colocados a la mitad del espesor de la losa, y su posición, será paralela a la superficie de la calzada y al eje de la misma (tolerancia de alineación 1/75). El diámetro de los pasadores será de veinticinco (25) milímetros y su longitud de cincuenta (50) centímetros. No se requieren vainas en los extremos de los pasadores pero, como mínimo, la mitad de cada uno debe lubricarse con un material antiadhesivo que no perjudique al hormigón, para permitir el movimiento de la losa. La separación entre las barras será como máximo de treinta (30) centímetros.

Se sugiere el siguiente dispositivo para la fijación de pasadores:

ALTURAS DE LA LOSA	
(cm)	h' (mm)
18	99
19	105
20	112
21	118
22	125
23	131
24	137
25	144
26	150

## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

SOSTEN DE MADERA PARA MANTENER EN POSICION LOS SOPORTES PARA LA COLOCACION DE PASADORES



Pasadores de diámetro 25 mm de acero liso; longitud 50 cm  
 La totalidad de la superficie del pasador estará recubierta por una capa de residuo asfáltico a partir de emulsión o asfalto diluido.  
**No se debe emplear grasa como elemento no**



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

### 3.7.2.- Pasadores entre hormigón fresco y existente

En baches que interesen a una junta transversal como límite del mismo, donde no se pudieron conservar o no existían pasadores, se colocarán pasadores de acero liso de veinticinco (25) mm de diámetro y cincuenta (50) cm de longitud cada treinta (30) cm en el plano medio del espesor de la losa. A tales efectos se practicarán perforaciones en el hormigón de la losa que se conserva con la alineación del eje longitudinal de la calzada tanto en el plano horizontal como vertical. La tolerancia en la alineación de las perforaciones será de 1:75 respecto del eje de la calzada.

Los orificios tendrán una profundidad de veinticinco (25) cm como mínimo, siendo el diámetro ligeramente superior al del pasador. La barra de acero se deberá adherir a las paredes de la perforación mediante el empleo de resinas epoxi o lechada de cemento sin retracción de fragüe. Previo a la colocación del adhesivo, la perforación será cuidadosamente limpiada y secada mediante aire comprimido. La parte no adherente del pasador, y el capuchón en las juntas de expansión, quedará del lado a hormigonar. Deberán tomarse las provisiones necesarias para evitar que se produzcan desalineaciones de los pasadores antes y durante el hormigonado.

### 3.7.3.- Barras de unión en juntas entre losas nuevas

Cuando el bache afecta a dos losas, entre las cuales existía una junta longitudinal, al ejecutar la junta nuevamente, se colocarán barras de unión, en la mitad de su espesor, de acero conformado de alto límite de fluencia de doce (12) mm de diámetro y sesenta (60) cm de longitud, con una separación máxima entre barras de sesenta (60) centímetros.

### 3.7.4.- Barras de unión entre hormigón fresco y existente

En el caso en que las reparaciones estén ubicadas totalmente en el interior de una losa y en aquellos en que la Inspección lo crea conveniente, se colocarán barras de unión entre la porción de losa a reconstruir y la contigua que se conserva. En el plano vertical de los bordes de la losa existente, se practicarán perforaciones, posicionadas en tresbolillo, para alojar barras de acero conformado de alto límite de fluencia de doce (12) mm de diámetro.

La dirección de las perforaciones será oblicua al plano vertical de la losa y no paralelas entre sí. La desviación respecto de la normal a dicho plano será superior a 15°. La profundidad de la perforación será como mínimo de treinta (30) cm. La longitud de cada barra será de sesenta (60) cm y la separación entre las mismas será no superior a sesenta (60) cm.

Las barras se fijarán a los orificios mediante resina epoxi o lechada de cemento sin retracción de fragüe. Previo a la colocación del material adherente se limpiará prolijamente el orificio mediante aire comprimido.

### 3.8.- COLOCACIÓN DE ARMADURA EN LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO

En el caso de pavimentos armados la armadura distribuida será una malla de acero electro soldada de 25 cm de lado y 6 mm de diámetro. El posicionamiento de la malla deberá disponerse en el plano de la armadura existente o bien en el tercio superior del espesor del bache. Los sistemas de fijación deben poder soportar los movimientos del hormigón en su estado plástico, sin hundirse en el mismo.

### 3.9.- BACHEO CON HORMIGÓN

Comprende los trabajos necesarios para la elaboración y colocación de las mezclas de hormigón en operaciones de bacheo.

Rigen para el hormigonado las disposiciones generales del Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE", y las que se indican a continuación.

Los baches de espesor total se ejecutarán en el mismo espesor de las losas adyacentes existentes, evitando sobre espesores que puedan comprometer el sub-drenaje y la concentración de humedad. Esta condición será observada con independencia del tratamiento que reciba la sub-base y de acuerdo a lo indicado por la Inspección.

#### 3.9.1.- Preparación de la mezcla

La preparación de la mezcla respetará lo descrito en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE" y esta especificación técnica.

El hormigón que se utilice en baches de espesor parcial estará constituido por agregados pétreos gruesos cuyo tamaño máximo nominal no exceda un tercio (1/3) de la menor profundidad del bache.

#### 3.9.2.- Hormigonado





## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

Previo al inicio del hormigonado, en la parte superior de las juntas longitudinales y transversales límites, se adherirán a la losa que se conserva, planchas de poliestireno expandido de alta densidad de seis (6) milímetros de espesor y cuatro (4) centímetros de altura.

La elaboración del hormigón y su transporte, colocación, compactación, terminación y curado se realizará en forma tal que la calzada reparada reúna las condiciones de resistencia, lisura, terminación y durabilidad requeridas en el presente pliego. No se aceptará la colocación de hormigones si transcurre más de una (1) hora de elaborado o presenta un asentamiento mayor a ocho (8) cm. Cuando deba colocarse armadura distribuida la misma deberá ubicarse en el espacio comprendido entre el plano medio y los 2/3 del espesor de la losa.

En los casos en que la reparación incluya el cordón, el hormigonado del mismo podrá postergarse respecto del de la losa para lo cual deberá preverse la colocación de la armadura adecuada y previo al hormigonado cubrir la superficie de unión con una lechada de cemento portland.

### **3.9.3.- Compactación y acabado del hormigón**

La compactación del hormigón se efectuará exclusivamente por sistemas vibratorios. En las operaciones de bacheo la vibración interna resulta más aconsejable que la vibración de superficie. El hormigón así vibrado deberá quedar perfectamente compactado y no producir segregación de sus materiales componentes.

Para la terminación superficial del pavimento se emplearán fratases y correas.

### **3.9.4.- Curado del hormigón**

Concluidas las tareas de terminación superficial se realizará el curado, procediendo a mantener humedecida la superficie intervenida mediante una fina y homogénea llovizna de agua, hasta tanto la superficie de hormigón permita la aplicación de la metodología de curado adoptada.

### **3.9.5.- Aserrado de juntas**

Las juntas serán del tipo y dimensiones indicadas por la Inspección, y estarán contenidas en planos perpendiculares a la superficie de la calzada.

Como norma general debe evitarse la formación de ángulos agudos entre juntas, y respetar la correspondencia geométrica y alineación de las juntas existentes.

Las juntas entre dos losas nuevas serán aserradas y la profundidad del corte será de 1/4 del espesor de la losa como mínimo.

El ancho de la ranura aserrada estará comprendido entre 6 a 9 mm para discos de carburo de silicio o tungsteno, y 4 a 6 mm para los de diamante. Las dimensiones del corte serán uniformes y constante, tanto en la profundidad como en el ancho de la ranura, con una tolerancia máxima de un (1) mm.

El aserrado debe iniciarse tan pronto como sea posible, con el fin de evitar que las fisuras de contracción aparezcan en las losas. Pero no se realizará sin que antes el hormigón haya endurecido lo suficiente como para evitar que la superficie del pavimento resulte dañada, para que el corte sea nítido sin roturas ni desprendimiento de agregados o mortero, y sin que el agua de refrigeración del disco perjudique al hormigón. Si al realizar la operación se observa algunos de los problemas indicados, el aserrado deberá suspenderse hasta que pueda realizarse sin dichos inconvenientes. Inmediatamente de concluidas las operaciones de aserrado, se limpiará la ranura producida con un chorro de agua a presión, para eliminar los restos de polvo evitando de esta manera que por secado se aglutinen y se dificulte la limpieza posterior.

Deberá evitarse la penetración de materias extrañas a las ranuras confeccionadas por el equipo de aserrado de juntas.

### **3.10.- SELLADO DE JUNTAS**

Finalizado el tiempo de curado se procederá a la limpieza, calentamiento y sellado de las juntas.

Se procede limpiar y secar la junta y se efectúa un cepillado intenso alternando con la operación de soplado con aire comprimido. La junta así preparada, se calienta por medio de la lanza térmica, sellándose inmediatamente con el material aprobado y los equipos apropiados para estas tareas, cuidando especialmente que el material de sellado debe quedar rehundido entre 3 y 5mm de la superficie.

### **3.11.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DEL BACHEO CON HORMIGÓN**

El Contratista es único responsable de la correcta ejecución de los trabajos, quedando obligado a obtener como resultado final una calzada de hormigón que cumpla todos los requisitos descriptos en este Pliego.

La calzada terminada y el hormigón empleado para su construcción deberán cumplir las condiciones de carácter constructivo y estructural que se especifican a continuación.

#### **3.11.1.- Lisura superficial**

Las juntas formadas en los bordes de los baches igualarán el nivel de la capa de rodamiento circundante.



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

No se admitirán desviaciones de  $\pm 15$  mm cuando se aplique una regla recta de tres (3) metros, sobre el bache y sobre el pavimento aledaño en cualquier posición. La regla apoyará la mitad de su longitud sobre el área reparada. En los lugares donde se verifiquen irregularidades superiores a las indicadas el Contratista procederá a corregir las deficiencias. Para realizar esta tarea de corrección no se permitirá emplear martillos ni herramientas de percusión.

### 3.11.2. Grietas y fisuras

Las zonas que presenten grietas o fisuras quedarán en observación hasta la recepción provisional parcial del pavimento. En dicha oportunidad la INSPECCIÓN, a su exclusivo juicio, evaluará la importancia de los defectos, y dispondrá si el área afectada será:

1- Aceptada.

2- Aceptada con descuento. Este descuento se aplicará al área afectada y será del treinta por ciento (30%) del precio unitario de contrato, para el sub-ítem ejecución.

3- Rechazada, cuando la fisuración pueda afectar, a juicio de la Inspección, la capacidad estructural o el período de vida útil de la calzada, en cuyo caso las losas afectadas serán demolidas extraídas y trasladadas sin compensación, o conservadas descontándose el total de lo certificado en el ítem N° 8 o N° 9, según corresponda.

En todos los casos en que las reparaciones se conserven, las grietas y fisuras serán obturadas, con materiales adecuados, aprobados y en la forma que indique la Inspección sin que el Contratista perciba compensación alguna por esta tarea y los materiales que le insuma concretarla.

### 3.11.3.- Control de calidad del hormigón

La Inspección ejecutará periódicamente todos los ensayos de control que considere necesarios y en caso que los resultados de los mismos no respondan a las exigencias establecidas, informará de inmediato al Contratista, quién deberá suspender los trabajos hasta dar la solución aceptable al problema, que deberá ser aprobada por la Inspección.

Los ensayos de resistencia a compresión simple se harán a los veintiocho (28) días de edad. Para edades distintas, la resistencia se determinará con los valores de la curva edad – resistencia, que deberá ser presentada por el Contratista con anterioridad al inicio de los trabajos, junto con la fórmula de obra.

#### 3.11.3.1.- Resistencias para el control de los trabajos

Se define como resistencia del hormigón elaborado ( $R_{elab}$ ) al promedio de los valores obtenidos de los ensayos de resistencia a compresión simple de las dos probetas moldeadas provenientes de cada camión.

Se define como resistencia del hormigón colocado ( $R_{col}$ ) al promedio de los valores obtenidos de los ensayos de resistencias a compresión simple de las tres probetas caladas de las losas de hormigón terminadas entre dos controles consecutivos.

Se define como resistencia promedio de control ( $R_{prom}$ ) al promedio de las resistencias del hormigón elaborado ( $R_{elab}$ ) obtenidas entre dos controles consecutivos del hormigón colocado (cada  $200 \text{ m}^2$  como máximo de losas ejecutadas).

#### 3.11.3.2.- Exigencias de resistencia

La exigencia de resistencia del hormigón elaborado ( $R_{elab}$ ) se considerará cumplida cuando el valor obtenido sea igual o superior a trescientos diez ( $310$ )  $\text{kg/cm}^2$  determinado en el apartado 2.10 de esta especificación.

$$R_{elab} \geq 310 \text{ kg/cm}^2$$

La exigencia de resistencia del hormigón colocado ( $R_{col}$ ) se considerará cumplida cuando el valor obtenido sea igual o superior al ochenta por ciento (80%) de la resistencia promedio  $R_{prom}$  para dicho control.

$$R_{col} = 0,80 R_{prom}$$

Además el valor de resistencia a compresión simple de cada probeta moldeada o calada ( $R$ ) debe ser igual o mayor a doscientos diecisiete ( $217$ )  $\text{kg/cm}^2$ .

#### 3.11.4.- Aceptación del Hormigón con descuento

Cuando los valores de resistencias no alcancen los mínimos establecidos, pero se encuentren dentro de los entornos definidos en este apartado, el hormigón de cemento portland será aceptado con los descuentos que a continuación se detallan y que serán aplicados en el primer certificado que se expida luego de definida la calidad del material.

No se reconocerá adicional alguno por resistencias que superen las especificadas.

#### 3.11.4.1.- Descuentos sobre el sub-ítem PROVISIÓN DE MATERIALES



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

Cuando los valores de resistencia del hormigón elaborado ( $R_{elab}$ ), sean menores a trescientos diez ( $310$ )  $kg/cm^2$  pero mayores o iguales a doscientos cuarenta y ocho ( $248$ )  $kg/cm^2$ , se aplicará un descuento en la certificación del sub-ítem "PROVISION DE MATERIALES".

$$248 \text{ kg/cm}^2 \leq R_{elab} < 310 \text{ kg/cm}^2$$

Se utilizará la siguiente fórmula para el descuento:

$$\text{Desc (\%)} = 1,61 (310 \text{ kg/cm}^2 - R_{elab})$$

### 3.11.4.2.- Descuentos sobre el sub-ítem EJECUCIÓN

Cuando los valores de resistencia del hormigón colocado ( $R_{col}$ ), sean menores al ochenta por ciento (80%) de la resistencia promedio ( $R_{prom}$ ) pero mayores o iguales a doscientos treinta y cinco ( $235$ )  $kg/cm^2$ , se aplicará un descuento en la certificación del sub-ítem "EJECUCIÓN".

$$235 \text{ kg/cm}^2 < R_{col} < 0,80 R_{prom}$$

El descuento a aplicar se obtendrá por aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Desc(\%)} = \frac{(0,80 \times R_{prom} - R_{col})}{(0,80 \times R_{prom} - 235)} \times 100$$

### 3.11.5.- Rechazo total

De no alcanzarse un valor de resistencia del hormigón elaborado ( $R_{elab}$ ) mayor o igual a doscientos cuarenta y ocho ( $248$ )  $kg/cm^2$  y/o un valor de resistencia del hormigón colocado ( $R_{col}$ ) mayor o igual a doscientos treinta y cinco ( $235$ )  $kg/cm^2$  y/o un valor de resistencia a compresión simple de cada probeta moldeada o calada ( $R$ ) mayor o igual a doscientos diez y siete ( $217$ )  $kg/cm^2$ , el hormigón de cemento portland será rechazado.

$$\begin{array}{c} R_{elab} < 248 \text{ kg/cm}^2 \\ \\ \text{y/o} \\ \\ R_{col} < 235 \text{ kg/cm}^2 \\ \\ \text{y/o} \\ \\ R < 217 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

De verificarse alguno de estos casos, a juicio exclusivo de la Inspección, las losas afectadas serán demolidas extraídas y trasladadas sin compensación, o conservadas descontándose el total de lo certificado en el ítem N° 8 o N° 9, según corresponda.

### 3.11.6.- Espesores

Se utilizará, para el control de espesores, las probetas extraídas según 3.11.3 b).

La tolerancia, en menos, de los espesores ordenados, será del cinco por ciento (5%). De verificarse la existencia de probetas con espesores menores a dicha tolerancia, se efectuará un descuento, por cada probeta deficiente, en el ítem N° 8, según la siguiente fórmula:

$$\text{Desc}(m^3) = \frac{(\text{Espesor}_{ordenado} - \text{Espesor}_{medido})}{3} \times \text{Superficie de control}$$



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

---

### **4.- EQUIPOS**

Los equipos a emplear en estos trabajos, deberán ser previamente aprobados por la Inspección, la que podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aptos o aceptables para llevar a cabo los trabajos especificados. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

#### **4.3.- LIMITACIONES PARA LA APLICACIÓN DE EQUIPOS**

No se autorizará el empleo de equipos que produzcan vibraciones u otras acciones de magnitud tal, que puedan comprometer al resto de la estructura del pavimento, a las instalaciones y edificaciones próximas a las zonas de trabajo.

#### **4.4.- LOS EQUIPOS Y LAS SECUENCIAS CONSTRUCTIVAS**

La presencia en el lugar de los trabajos de los equipos requeridos por la secuencia constructiva, es condición indispensable para autorizar el inicio de los mismos.

La Inspección no autorizará la iniciación de los trabajos de demolición y excavación hasta tanto no este disponible y en condiciones de funcionar en el sector de los trabajos a ejecutar en el día, el equipo de compactación necesario para tales trabajos.

#### **4.5.- EQUIPAMIENTO PARA REMOCIÓN DE MATERIALES DEL PAVIMENTO**

##### **4.5.1.- Equipamiento para corte y/o aserrado**

El Contratista dispondrá de equipos para el corte, delimitación y formación de paredes verticales en los sectores cuya reparación implique la remoción de capas del pavimento.

##### **4.5.2. Equipamiento demolición del pavimento**

El equipamiento para la demolición del sector de pavimento a reparar será adecuado a las dimensiones de los sectores a demoler. Por lo general la existencia de áreas de pequeñas dimensiones exige la presencia de equipamiento mecánico liviano, particularmente las reparaciones de espesor parcial de las losas.

##### **4.5.3. Taladros rotopercutores**

Los taladros rotopercutores serán de accionamiento eléctrico o neumático, tendrán capacidad para efectuar las perforaciones requeridas para la colocación de los distintos tipos de armaduras de acuerdo a lo descrito en la presente especificación. Contará con los accesorios que permitan mantener el equipo firmemente, en posición adecuada a la alineación requerida por las perforaciones.

##### **4.5.4.- Elementos varios**

El Contratista dispondrá en el lugar de los trabajos, de equipos mecánicos y elementos manuales de limpieza de la superficie a reparar, que permitan una remoción de todo material suelto en forma inmediata a las operaciones de demolición o cortes de delimitación de baches.

#### **4.6.- EQUIPO PARA LIMPIEZA, SECADO Y/O CALENTAMIENTO DE SUPERFICIES**

##### **4.6.1.- Lanza térmica**

El equipo para limpieza secado y calentamiento de juntas, grietas, fisuras y perforaciones, consistirá en una lanza térmica de proyección de un chorro de gases calientes, con capacidad para con seguir en los bordes de las fisuras o grietas a sellar una temperatura mayor de 60 °C.

#### **4.7.- EQUIPOS DE COMPACTACIÓN PARA ÁREAS REDUCIDAS**

##### **4.7.1.- Compactadores vibratorios**

Los Compactadores vibratorios serán de placa o cilíndricos, su aplicación se destinará preponderantemente a la compactación de capas de arena.

##### **4.7.2.- Compactadores de impacto**

Los Compactadores de impacto serán mecánicos, con una superficie de contacto no inferior a 1000cm<sup>2</sup>, la energía de compactación aplicada en cada golpe no producirá fragmentación de los agregados pétreos gruesos, ni producirá daños en las estructuras del pavimento o de servicios aledañas.

#### **4.8.- EQUIPO PARA SELLADO DE JUNTAS**

El Contratista deberá disponer en obra, de un equipo para el calentamiento del asfalto modificado con polímeros u otros elastómeros y posterior sellado de juntas. La colocación del mismo puede ser por gravedad o por bomba. En cualquiera de los casos se deberá contar con las zapatas de aplicación apropiadas.

#### **4.9.- EQUIPO PARA EXTRACCIÓN DE TESTIGOS**



## MUNICIPALIDAD DE CASILDA

El Contratista deberá disponer, en forma permanente, en obra, en perfecto estado de funcionamiento una máquina saca testigo con mecha de diamante, de quince (15 cm) centímetros de diámetro interior.

### **5.- CONSERVACIÓN**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de los trabajos ejecutados, durante el período de garantía, hasta la recepción definitiva de los mismos.

El Contratista es responsable de todas las deficiencias que puedan surgir en la calzada, imputables a la calidad de los materiales, procedimientos y métodos por él utilizados y está obligado a su reparación durante el período de conservación a su cargo.

Todos los gastos e inversiones que por tales motivos debe realizar en ese período, son de su exclusiva cuenta.

En los casos en que se considere que deficiencias, hundimientos, etc., puedan deberse a causas ajenas a su vigilancia y control, (aperturas realizadas y sin cubrir oportunamente, filtraciones por excavaciones vecinas o roturas de caños, etc.) podrá solicitar solo relevo de la responsabilidad acerca del origen de esos daños.

La Municipalidad establecerá a su juicio exclusivo, si las causales denunciadas por el Contratista son reales y determinará en tales casos quién corresponde la responsabilidad.

### **6.- MEDICIÓN**

Se indica la forma en que serán medidos los trabajos ejecutados.

#### **6.1.- DEMOLICIÓN, EXTRACCIÓN Y RETIRO DE PAVIMENTOS**

##### **6.1.1.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN**

##### **6.1.2 - En espesor total**

Los trabajos ejecutados según esta especificación especial serán medidos en metros cúbicos de losa demolida, según las dimensiones (largo, ancho y espesor) establecidas y ordenadas por la Inspección.

#### **6.2.- EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DE BACHES**

Los trabajos ejecutados según esta especificación especial serán medidos en metros cúbicos, según las dimensiones (largo, ancho y espesor) establecidas y ordenadas por la Inspección.

#### **6.3.- RELLENO DE EXCAVACIONES Y SOCAVACIONES**

El relleno de excavaciones y socavaciones bajo el nivel de subrasante, se medirá en metros cúbicos, según las dimensiones (largo, ancho y espesor) establecidas y ordenadas por la Inspección.

En aquellos casos en que no pueda hallarse el volumen de la manera antes descripta, la medición se practica por metros cúbicos de material efectivamente empleado en los rellenos. La medición se practicará para los materiales en estado suelto, sobre camión o recipientes de volumen conocido. La Inspección podrá disponer la medición por peso, efectuando la conversión volumétrica a través del peso específico aparente del material.

#### **6.4.- RECONSTRUCCIÓN DE LAS BASES Y SUB-BASES**

La ejecución de capas de suelo-arena-cal y arena-cemento se medirán en metros cúbicos, según los anchos, longitudes y espesores ordenados por la Inspección.

#### **6.5.- COLOCACIÓN DE ARMADURA EN LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO, PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN EN JUNTAS DE LOSAS NUEVAS**

La malla colocada en la reconstrucción de losas armadas, en espesor total o parcial, los pasadores y barras de unión en juntas de losas nuevas se medirán en kilogramos de acero colocado, según lo establecido en esta especificación y las órdenes que imparta la Inspección.

#### **6.6.- PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN ENTRE HORMIGÓN FRESCO Y EXISTENTE**

Los pasadores y barras de unión entre hormigón fresco y existente se medirán por unidad colocada, según lo establecido en esta especificación y las órdenes que imparta la Inspección.

#### **6.7.- BACHEO CON HORMIGÓN**

##### **6.7.1.- En espesor total**

La reconstrucción de las losas de hormigón simple o armado, en baches de espesor total se medirá en metros cúbicos de hormigón colocado, de acuerdo a lo establecido en esta especificación especial. Las dimensiones, ancho, largo y espesor considerados para el cálculo serán las ordenadas por la Inspección.

#### **6.8.- SELLADO DE JUNTAS**

Se medirá por metro lineal de juntas selladas, ejecutadas de acuerdo a lo especificado y aceptadas de conformidad por la Inspección.