

6B



“Gen. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina”



**MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE**  
**SALTA**  
**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS**

**MEMORIA TÉCNICA**

**OBRA: PROLONGACIÓN DEL CANAL WALTER ADET**

**UBICACIÓN: BARRIOS SAN IGNACIO – FRATERNIDAD – SAN ALFONSO**

**FECHA DE APERTURA:**

**HORAS:**

**MONTO DE OBRA: \$ 82.011.072.31 (PESOS OCHENTA Y DOS MILLONES ONCE MIL SETENTA Y DOS CON 31/100)**

**SISTEMA DE CONTRATACION: UNIDAD DE MEDIDA**

**PLAZO DE LA OBRA: 120 (CIENTO VEINTE DIAS CORRIDOS)**

SON \_\_\_\_\_ FOLIOS ÚTILES



"Dr. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"

**MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA**  
**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS**



EXPEDIENTE N°:

**OBRA: PROLONGACIÓN DEL CANAL WALTER ADET**

**UBICACIÓN: BARRIOS SAN IGNACIO - FRATERNIDAD - SAN ALFONSO**

**F O R M U L A R I O      P R O P U E S T A**

Señor  
INTENDENTE DE LA MUNICIPALIDAD  
DE LA CIUDAD DE SALTA  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D.-

El/los que suscribe/n, ha/n examinado el terreno, los planos, cómputos métricos, Pliegos de Condiciones Particulares, de Especificaciones Técnicas y Generales relativos a la Obra indicada en el título y se compromete/n a realizarla en un todo de acuerdo con los mencionados documentos que declara/n conocer en todas sus partes, ofreciendo ejecutar la Obra correspondiente por el precio total que se consigna más abajo y según el siguiente detalle:

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1	PROYECTO EJECUTIVO	gl	1		
2	PERFILADO A MÁQUINA DE ACUERDO A LA SECCIÓN DE PROYECTO	m	300.00		
3	EJECUCIÓN DE BASE GRANULAR ESTABILIZADA ESPESOR 0.15 M DEBAJO DE SOLERA	m3	112.50		
4	EJECUCION DE CANAL DE HORMIGÓN SIMPLE H21 DE ACUERDO A LA SECCIÓN DE PROYECTO, CON JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00 M	m3	336.27		
5	OBRA DE DESEMBOCADURA DE GAVIONES DE ACUERDO AL PROYECTO EJECUTIVO	m3	80.16		
6	TOMADO DE JUNTAS 0.02 M X 0.02 M CON MATERIAL ASFÁLTICO DE ACUERDO A LO INDICADO EN PROYECTO EJECUTIVO	m	1.347.00		
7	CURADO DE LOSAS CON ANTISOL.	m2	2.241.75		

SALT  
Ing. SERGIO ZORPUDES  
SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



"Gral. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"



ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
8	LIMPIEZA DE OBRA	gl	1		

IMPORTE TOTAL: \$ \_\_\_\_\_ (en números)

SON PESOS: \_\_\_\_\_ (en letras)

MES BASICO: \_\_\_\_\_

MODALIDAD DE CONTRATACION: \_\_\_\_\_

PLAZO DE EJECUCION: \_\_\_\_\_

PLAZO DE GARANTIA DE LA OBRA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Domicilio Real – Legal

\_\_\_\_\_  
Lugar y Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma y sello del Asesor Técnico

\_\_\_\_\_  
Firma y sello del Proponente

  
Ing. STAGIO ALBERTO ZORRILDES  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta



"Cra. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"

**MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA**

**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS**



EXPEDIENTE N°:

**OBRA: PROLONGACIÓN DEL CANAL WALTER ADET**

**UBICACIÓN: BARRIOS SAN IGNACIO – FRATERNIDAD – SAN ALFONSO**

**F O R M U L A R I O    P R O P U E S T A    D U P L I C A D O**

Señor  
INTENDENTE DE LA MUNICIPALIDAD  
DE LA CIUDAD DE SALTA  
S / D.-

El/los que suscribe/n, ha/n examinado el terreno, los planos, cómputos métricos, Pliegos de Condiciones Particulares, de Especificaciones Técnicas y Generales relativos a la Obra indicada en el título y se compromete/n a realizarla en un todo de acuerdo con los mencionados documentos que declara/n conocer en todas sus partes, ofreciendo ejecutar la Obra correspondiente por el precio total que se consigna más abajo y según el siguiente detalle:

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1	PROYECTO EJECUTIVO	gl	1		
2	PERFILADO A MAQUINA DE ACUERDO A LA SECCION DE PROYECTO	m	300.00		
3	EJECUCION DE BASE GRANULAR ESTABILIZADA ESPESOR 0.15 M DEBAJO DE SOLERA	m3	112.50		
4	EJECUCION DE CANAL DE HORMIGÓN SIMPLE H21 DE ACUERDO A LA SECCION DE PROYECTO, CON JUNTAS TRANSVERSALES CADA 3.00 M'	m3	336.27		
5	OBRA DE DESEMBOCADURA DE GAVIONES DE ACUERDO AL PROYECTO EJECUTIVO	m3	80.16		
6	TOMADO DE JUNTAS 0.02 M X 0.02 M CON MATERIAL ASFALTICO DE ACUERDO A LO INDICADO EN PROYECTO EJECUTIVO	m	1.347.00		
7	CURADO DE LOSAS CON ANTISOL	m2	2.241.75		

Ing. SERGIO ALBERTO ZORRILDES  
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



"Gen. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"



ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
8	LIMPIEZA DE OBRA	gl	1		

IMPORTE TOTAL: \$ \_\_\_\_\_ (en números)

SON PESOS: \_\_\_\_\_ (en letras)

MES BASICO: \_\_\_\_\_

MODALIDAD DE CONTRATACION: \_\_\_\_\_

PLAZO DE EJECUCION: \_\_\_\_\_

PLAZO DE GARANTIA DE LA OBRA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Domicilio Real - Legal

\_\_\_\_\_ Lugar y Fecha

\_\_\_\_\_ Firma y sello del Asesor Técnico

\_\_\_\_\_ Firma y sello del Proponente

SAZ  
Ing. SERGIO ALBERTO ZORPUDES  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta



"Cra. Dr. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"

**MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALT**

**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS**



**OBRA: PROLONGACIÓN DEL CANAL WALTER ADET**

**UBICACIÓN: BARRIOS SAN IGNACIO – FRATERNIDAD – SAN ALFONSO**

---

**MEMORIA TÉCNICA**

**OBJETO DE LA OBRA:**

La presente obra se encarará con el objeto de mejorar la capacidad de los desagües existentes del canal Walter Adet, aumentando la velocidad de evacuación de las aguas de lluvia desde la calle Zevi hasta la zona baja existente trescientos metros aguas abajo según traza existente.

Esta obra surge como respuesta a los numerosos pedidos efectuados por vecinos de este sector de la Ciudad de Salta, quienes solicitan medidas de mitigación de inundaciones en esta zona.

**UBICACIÓN:**

La presente obra se encuentra ubicada entre los barrios San Ignacio, Fraternidad y San Alfonso.

**DESCRIPCION DE LA OBRA**

La obra prevé la construcción de una canal de hormigón simple de calidad H21 con juntas tomadas con material asfáltico y una desembocadura de acuerdo a las dimensiones de proyecto, previo perfilado del suelo y compactación de solera, y ejecución de base granular bajo solera del canal.

**El hormigón deberá ser dosificado en peso y se podrá prever la provisión de hormigón elaborado de acuerdo a las características exigidas en Pliego.**

Los trabajos de reparación o reposición de los servicios públicos y/o domiciliarios que pudieran resultar afectados por la ejecución de los trabajos, serán a exclusiva cuenta de la contratista, en un todo de acuerdo a las Normas vigentes de los Organismos competentes.

Las tareas mencionadas se ejecutarán de acuerdo a las necesidades de cada arteria en particular y según las indicaciones que oportunamente haga la Inspección de obra, respetando las especificaciones técnicas que acompañan el presente Pliego.

**LISTADO DE TEMS DE LA OBRA:**

El oferente deberá analizar el presupuesto de la obra dentro de la nómina de ítems que se detallan más abajo. La mención de las tareas y/o de los materiales detallados en cada uno de ellos no es excluyente de todo otro trabajo necesario para que la obra quede terminada en perfecto estado de funcionamiento y a entera satisfacción de la Inspección y de las normas vigentes.



"Dr. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"



**Ítem 1) Proyecto Ejecutivo: En pesos por global (\$/gl).**

Este ítem será compensación total, por la ejecución del proyecto ejecutivo con su correspondiente relevamiento de obras existentes en el sector de influencia de la obra, pavimentos, alcantarillas, cunetas y badenes existentes; nivelación topográfica definiendo cotas de nivel de proyecto que garanticen el correcto escurrimiento de las aguas superficiales.

Los mismos deberán estar firmados por profesional competente y con incumbencia en el tema, y sellado por el colegio de profesionales correspondiente. Serán presentados a la Inspección para su aprobación antes del inicio de los trabajos de demolición de pavimento y veredas.

Respecto a las interferencias, el contratista deberá gestionar ante los organismos correspondientes los permisos correspondientes para la ejecución de la obra en aquellos casos donde la traza del canal afecte la infraestructura de servicios existente. Los gastos que surjan de estas gestiones estarán a cargo de la contratista.

**Ítem 2) Perfilado a máquina de acuerdo a la sección de proyecto. (\$/m).**

Este ítem será compensación total por la provisión del personal y del equipo necesario para el perfilado requerido para el correcto apoyo de las losas de hormigón, tanto las de la solera, como las de ambo taludes. Reparación de roturas de cañerías de la red y conexiones de agua, cloaca, gas, etc.

**Ítem 3) Ejecución de base granular estabilizada, espesor 0.15 m debajo de solera: En pesos por metro cubico (\$/m<sup>3</sup>).**

Este ítem será compensación total por la mano de obra y provisión de materiales y equipo necesario para la colocación y debida compactación de base granular de 0.15 m de espesor en coincidencia con la solera del canal.

**Ítem 4) Ejecución de canal de hormigón simple H21 de acuerdo a la sección de proyecto, con juntas transversales cada 3.00 m: En pesos por metro cubico (\$/m<sup>3</sup>).**

Este ítem será compensación total por la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para efectuar los trabajos de hormigonado del canal de acuerdo a la sección indicada en el proyecto y con la calidad especificada en el Formulario Propuesta.

Se preverán tres (3) probetas cada 10.00 m lineales de canal, las que se deberán ser ensayadas en laboratorio y cuyos resultados deberán ser presentados a la Inspección.

**Ítem 5) Obra de desembocadura de gaviones de acuerdo al proyecto: En pesos por metro cubico (\$/m<sup>3</sup>).**

Este ítem será compensación total por la mano de obra, aporte de materiales y equipos necesarios para la ejecución de la obra de desembocadura de acuerdo al proyecto.

**Ítem 6) Tomado de juntas con material asfáltico de acuerdo a lo indicado en proyecto (\$/m).**

SAZ

Ing. SERGIO ALBERTO ZORRIPUDES  
SECRETARÍO DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



"Gen. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"



Este ítem será compensación total por la mano de obra, provisión de materiales y equipo necesario para la ejecución del tomado de juntas con material asfáltico.

**Item 7) Curado de losas con antisol:** En pesos por metro cuadrado (\$/m<sup>2</sup>).

Este ítem será compensación total por la provisión de materiales, mano de obra y equipo necesario para la ejecución del curado de las losas, tanto de solera como de los taludes y la obra de desembocadura. La aplicación del ANTISOL comenzará inmediatamente después de las operaciones de acabado y antes de que la película brillante de agua libre existente sobre la superficie haya desaparecido completamente, se aplicará en dos capas, una inmediatamente después de la otra, moviendo el equipo atomizador al aplicar la segunda capa, en dirección perpendicular a la aplicación de la primera

**Item 8) Limpieza de obra:** En pesos por global (\$/gl).

Este ítem será compensación total por la provisión de mano de obra y equipo necesario para la correcta limpieza de la obra y retiro de los escombros hasta el lugar que indique la Inspección.

#### EQUIPO MÍNIMO:

El equipo mínimo necesario para realizar los trabajos previstos en el presente pliego serán:

Retroexcavadora	1
Pala Cargadora	1
Vibrocompactador mecánico manual	1
Camión volquete	3
Camion Mixer	1
Fusor de asfalto para sellado de junta	1

El equipo y demás implementos usados para dichos trabajos deberán ser especificados por el proponente.

Si durante el desarrollo de los trabajos se observaren deficiencias o mal funcionamiento de los equipos, éstos deberán ser reemplazados en forma inmediata.

**Los equipos solicitados deberán estar en buen estado de funcionamiento y su antigüedad deberá ser inferior a los 10 años.**

El Contratista arbitrará todos los medios para garantizar la continuidad de los trabajos asignados, asegurando ante cualquier eventualidad (por roturas o cualquier otra causa) que origine el retiro del equipo (y/o del accesorio que esté en uso) del lugar de trabajo, su reposición por otro, de idénticas características y estado, en el menor tiempo posible.

Si el equipo contratado (y/o el accesorio que esté en uso) sufre roturas que le impidan continuar trabajando por más de CINCO (5) DÍAS, la Municipalidad se reserva el derecho de rescindir el Contrato y efectuar su reemplazo, más la acción por los daños que se pudieren ocasionar.

#### PROVISION DE ÚTILES:

Se efectuará la siguiente provisión de útiles a la inspección al momento del inicio de la presente obra:



"Gen. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"



- 2 (dos) juegos de cartucho (negro y color) para Impresora Chorro a Tinta continua (nuevos y sin uso)
- 2 (dos) resmas de papel A4 de 80gr, 1 (un) bibliorato, 3 (tres) cuadernos, 10 (diez) bolígrafos.

**SISTEMA DE CONTRATACION:**

Unidad de Medida.

**PLAZO DE EJECUCION:**

Se establece un plazo de ejecución de 120 (Ciento Veinte) días corridos contados a partir de la fecha del Acta de Inicio de Obra.

**PLAZO DE GARANTIA:**

Para la presente obra se establece un Plazo de Garantía de 1 (un) año a partir del Acta de Recepción Provisoria.

**PRESUPUESTO OFICIAL:**

El presupuesto oficial de la presente obra asciende a la suma de \$ 82.011.072.31 (PESOS OCHENTA Y DOS MILLONES ONCE MIL SETENTA Y DOS CON 31/100)

Mes Base: Enero /2024

**ANTECEDENTES DE OBRA:**

Se requiere antecedentes de obras de la contratista, con certificación de los organismos comitentes correspondientes.

**REPRESENTANTE TECNICO DEL CONTRATISTA.**

Deberá poseer título de Ingeniero Civil o Hidráulico, con incumbencia en la materia, matriculado en el Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y Profesiones Afines de la Provincia de Salta, de acuerdo a la ley que rige el ejercicio de la profesión.

Estará a cargo de la ejecución de los trabajos y será el único autorizado para tratar con la Inspección los problemas técnicos que se presentaren.

**DESVIOS VEHICULARES Y PEATONALES**

Los desvíos deberán ser señalizados, lo que se hará a plena satisfacción de la Inspección, asegurándose su eficiencia en todas las advertencias para orientar y guiar el tránsito, tanto de día como de noche, para lo cual en este último caso serán absolutamente obligatorias las señales luminosas.

El Contratista será el único responsable de los accidentes que se produzcan en el área afectada por la obra.



"Dr. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"



Todas estas condiciones serán obligatorias y de carácter permanente mientras dure la ejecución de la obra.

Los carteles en lo que respecta a color, literatura, gráficos e iluminación se indicarán en el croquis provistos por la Inspección, una vez finalizada la obra los carteles quedarán en poder de la Municipalidad.

Todos los elementos destinados a cumplimentar las exigencias precedentes sobre señalizaciones, serán a exclusivo cargo del Contratista.

#### **LETREROS DE OBRAS.**

El Contratista deberá colocar por su exclusiva cuenta y en el lugar que indique la Inspección, un letrero alusivo a la obra a realizar, cuyas dimensiones serán de 2,0 metros de alto por 4 metros de ancho, a una distancia mínima de un 1,5 metros, sobre el nivel del terreno. Color, literatura e iluminación se indicarán en el plano correspondiente a la firma del Contrato.

#### **RETIRO DEL MATERIAL EXTRAÍDO.**

El Contratista queda obligado a retirar de la zona de trabajo el material resultante de la excavación, demolición y limpieza de juntas, de acuerdo a las especificaciones y disposiciones de la Inspección. Estos trabajos serán de exclusiva cuenta del Contratista, como así también su transporte hasta el lugar que indique la Inspección, considerándose que el costo de esta operación estará incluido en el precio del ítem, hasta una distancia de diez (10) Km.

#### **INSTRUMENTAL.**

Se establece como instrumental mínimo a mantener siempre en obra, el siguiente:

- 1 (una) estación total.
  - 1 (una) mira telescópica
  - 1 (una) ruleta de 50 metros
  - 1 (un) Cono de Abrams para control de asentamiento de hormigón.
  - 5 (cinco) Moldes para probetas de Hormigón. Libretas de campaña
  - Útiles Papeles Calculadora
- y todo otro elemento necesario que indique la Inspección.

#### **ROTURAS EN LAS REDES Y CONEXIONES DE SERVICIOS PUBLICOS**

El Contratista deberá comunicar a la Inspección la existencia de desperfectos, pérdidas o roturas en las redes y conexiones de agua, cloaca, gas, electricidad, existentes en el sector de trabajo, siendo obligación de la Empresa solicitar a los Organismos pertinentes su reparación y/o reposición de los mismos, verificando su cumplimiento previo a la ejecución de los trabajos.

En caso de producirse una rotura o desperfecto de instalaciones existentes durante la ejecución de los trabajos, la Contratista deberá proceder a su inmediato arreglo o gestionar ante el organismo correspondiente su reparación a exclusivo costo de la Contratista.

**PROVISION DE MOVILIDAD.**

ING. SERGIO ALBERTO ZORRILDES  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta.



"Sr. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"



La Contratista se hará cargo del traslado del personal de Inspección para cada turno desde Avda. Paraguay N° 1240 (Segunda Etapa de C.C.M.) hasta la obra y viceversa, en horarios de trabajo en obra.-

#### INDUMENTARIA Y CARTELERIA:

La contratista deberá proveer a todo el personal afectado a la obra la indumentaria detallada a continuación: casco protector amarillo y pecheras color naranja fluor, con estampado textil y tinta sintética con la leyenda "Salta, tu Ciudad" y su correspondiente logo o según indique la Inspección.

Como así también deberá proveer todos los carteles de "Peligro" y "Precaución" de plástico corrugado de 67 cm x 49 cm x 0,3 cm a colocar en la obra que se trate, deberán estar impresos con tinta vinílica sintética la misma la leyenda y su correspondiente logo.

#### NORMAS VIGENTES:

Para la presente obra rige la Ordenanza N° 7.008/93 que adhiere la Ley N° 6838 de Contrataciones de la Provincia de Salta y el Decreto Reglamentario Municipal N° 931/96 y sus modificatorios.

- 1) Especificaciones Técnicas para la Reparación de Pavimento de Hormigón ANEXO VII.
- 2) Especificaciones Técnicas para la preparación de la subrasante. Anexo I-a.
- 3) Especificaciones Técnicas para la construcción de Bases y Sub-bases ANEXO II.
- 4) Especificaciones Técnicas para la Compactación de Suelos - ANEXO III.
- 5) Especificaciones Técnicas para la construcción de Pavimento de hormigón. Anexo VI-VI-a.

Asimismo se regirán por la GUIA DE SEÑALIZACION TRANSITORIA DE OBRAS Y DESVIOS (Ley N° 24.449 - Decreto reglamentario N° 779/95).

**SAZ**  
Ing. SERGIO ALBERTO ZORRUCES  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta



"Gen. Martín Miguel de Güemes"  
"Héroe de la Nación Argentina"

**MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA**



**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS**

**MEMORIA TÉCNICA**

**ANEXO I**

**PLANILLA RESUMEN DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>ITEM Nº</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>
a -	MATERIALES	\$ /
b -	MANO DE OBRA	\$ /
c -	EQUIPO	\$ /
d -	COSTO DIRECTO ( a + b + c)	\$ /
e -	GASTOS GENERALES (% de d)	\$ /
f -	BENEFICIO (% de d)	\$ /
g -	COSTO TOTAL ( d + e + f)	\$ /
h -	COSTO IMPOSITIVO	\$ /
- TASA DE ACTIV. VARIAS (% de g)		\$ /
- I.V.A. (% de g)		\$ /
i -	PRECIO UNITARIO TOTAL (g+h)	\$ /

*El llenado del presente formulario lo es en carácter de Declaración Jurada*

**S**  
Ing. SERGIO ALBERTO ZORPUDÉS  
SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



"Dr. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina"

**MEMORIA TECNICA**

**ANEXO II**



**FORMULARIO DE OBRAS EJECUTADAS**

- 1. Empresa..... Obra N° .....
- 2. Consorcio.....
- 3. Ciudad o Provincia.....
- 4. Comiente..... Dirección.....
- 5. BREVE DESCRIPCION DE LAS OBRAS:  
.....  
.....  
.....
- 6. PLAZO CONTRACTUAL ORIGINAL DE EJECUCION.....(EN MESES CORRIDOS)
- 7. FECHA DE INICIACION.....
- 8. FECHA DE TERMINACION.....
- 9. PLAZO REAL DE EJECUCION DE LA OBRA.....(EN MESES CORRIDOS)
- 10. POR CIENTO (%) DE PARTICIPACION EN CASO DE HABERSE EJECUTADO EN  
CONSORCIO:.....%
- 11. MONTO DE CONTRATO A MES BASICO:      \$.....  
MES BASICO:      .....
- 12. ANTIGÜEDAD DE LA EMPRESA.....AÑOS

*El llenado del presente formulario lo es en carácter de Declaración Jurada*

SAZ  
Ing. S. ALBERTO ZORRILDES  
SECRETARÍO DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



Genl. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentino  
**ANEXO III - A**



**RESUMEN DE EQUIPOS DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA A AFECTAR A OBRA**

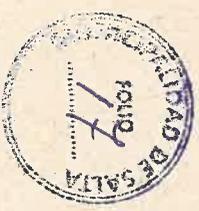
EQUIPO						
MARCA						
MODELO						
SERIE						
AÑO						
POTENCIA						
CAPACIDAD						
HORAS TRABAJADAS						
ESTADO	B					
	R					
	M					
LUGAR EN QUE SE ENCUENTRA						
OBSERVACIONES						

*El llenado del presente formulario lo es en carácter de Declaración Jurada*

**S.A.P.**  
Ing. SERGIO ALBERTO ZORRILDES  
SECRETARÍO DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta

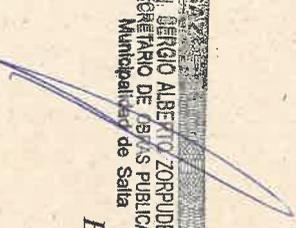


Genl. Martín Miguel de Güemes,  
Héroe de la Nación Argentina  
**ANEXO III - B**

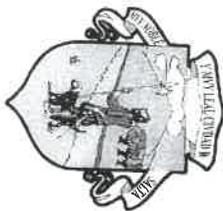


**RESUMEN DE EQUIPOS A ALOUIAR Y/O COMPRAR PARA AFECTAR A LA OBRA**

EQUIPO					
MARCA					
MODELO					
SERIE					
AÑO					
POTENCIA					
CAPACIDAD					
HORAS TRABAJADAS					
ESTADO	B	R	M		
LUGAR EN QUE SE ENCUENTRA					
OBSERVACIONES					

  
ING. SERGIO ALBERTO ZORPUDES  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta

*El llenado del presente formulario lo es en carácter de Declaración Jurada*



*Municipalidad de la Ciudad de Salta*  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

**Especificaciones Técnicas para la  
Preparación de la Subrasante**

- ANEXO I-a -

Decreto N° 1037/96

SAZ  
Ing. SERGIO ALBERTO DEPAJUNES  
SECRETARÍO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS  
Municipalidad de Salta



## **Especificaciones Técnicas para la Preparación de la Subrasante**

### **1.- Descripción**

Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, de un enripiado o de un firme.

Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para el recubrimiento enripiado, sub-base, o base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanche del pavimento.

### **2.- Construcción**

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos u ordenados por la Supervisión, y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad exigida en la Sección B.5. para los 0,30 metros superiores del terraplén. El mismo deberá prever que puede resultar necesario realizar la extracción de hasta los 0,30 metros superiores y proceder luego al escarificado y compactación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído.

Una vez terminada la preparación de la subrasante en esa sección del camino, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

### **3.- Condiciones para la Recepción**

La Supervisión hará las determinaciones necesarias para verificar el grado de compactación de la subrasante y el del fondo de la caja para ensanche que deberá tener, en los 0,30 metros superiores, la densidad correspondiente al ensayo previo de compactación indicado en B.5., para cada tipo de suelo y para los 0,30 metros superiores del terraplén.

El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la Supervisión, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- Diferencias de cotas entre ambos bordes de los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (40/100) de ancho teórico de la subrasante.
- En los trechos de camino en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o establecido por la Supervisión, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil (50/100).
- La flecha a dar al perfil de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Supervisión, admitiéndose una tolerancia del 20% en exceso y el 10% en defecto.
- El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Supervisión juzgue conveniente. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha.
- Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de flechas.



## COMPACTACION ESPECIAL

### **1.- Descripción**

**1.1.-** Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la compactación de suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado.

**1.2.-** Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.

**1.3.-** Cuando el volumen aparente de la fracción liltrada por la criba de 19 mm. después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en B.3.3.6. y B.3.4.1. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994.

### **2.- Método de Compactación en el Terreno**

**2.1.-** Cada capa de suelo, colocada en forma especificada en B.3. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN - E. 5-93 "Compactación de Suelos".

**2.2.-** La compactación de núcleos con Suelos Cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser, en los 0,30 m superiores, como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según ensayo N° 1, descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.

Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.

**2.3.-** La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según ensayo N° V descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.

Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 m superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II ó V descrito en la Norma VN - E. 5-93.

Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 m superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: Los suelos A1, A2 y A3 como mínimo al 95% de la densidad máxima, y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (B.V.2.2.) con el agregado del ensayo N° IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación N° I y IV.

### **2.4.-** Recubrimiento con suelo seleccionado.

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo cuenta las condiciones indicadas en B.V.2.2. y B.V.2.3., del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, para los 0,30 m superiores del núcleo.



### 3.- Condiciones para Recepción:

3.1.- Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.

#### Metodología:

- a) La Inspección de la obra efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia, se operará con un mínimo de 8 a 10 ensayos en el laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio (Dslm) y el desvío standard (S).

$$Dslm = \sum_{i=1}^n Dsli/n$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Dslm - Dsli)^2}{(n - 1)}}$$

Donde:

Dslm = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual.

l = Laboratorio

s = Seca

m = Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos, éstos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Inspección al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno. Como mínimo se extraerán diez testigos por kilómetro y se deberán cumplir las siguientes exigencias:

1) Nivel de calidad Dsom >= [Dslm x (E/100)] - 0,5 x S

2) Uniformidad de compactación Dso >= Dsom - 1,5 x S

Donde:

Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído.

Dsom = Densidad seca de obra media del tramo a controlar.

S = Desvío standard.

E = Porcentaje de densidad máxima exigida en la Sección B.5. para cada tipo de suelo y profundidad, cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que se indican a continuación para aquellos con hinchamiento menor al 2%.

100% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 para los últimos 30 cm. del



95% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 debajo de los 30 cm. superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. superiores.

90% Para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

d) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presentes una gran variación por lo que resulte inaplicable la metodología estadística descrita o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección Municipal podrá adoptar la siguiente metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en B.V.2.2. y B.V.2.3., del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

**3.2.-** En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm. de los mismos.

**3.3.-** Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma.

SALTA  
ING. SERGIO ALBERTO ZORLUDES  
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



*Municipalidad de la Ciudad de Salta*  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

**Especificaciones Técnicas para la  
Construcción de  
Bases y Sub - Bases**

- ANEXO II -

Decreto N° 1037/96

**S.A.T.**  
ING. SERGIO M. GONZALEZ  
SECRETARIO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS  
Municipalidad de Salta



**Especificaciones Técnicas para la Construcción de  
Bases y Sub - Bases**

**1.- Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción de la base y sub-base estabilizada granulares formados por una mezcla íntima y uniforme de agregados graduados y suelos seleccionados compactados debidamente sobre las capas inmediatas inferiores previamente aprobadas por la inspección en conformidad con los alineamientos y perfiles tipos, y especificaciones correspondientes.

**2.- Materiales**

**2.1. - Agregados Pétreos:**

Se definen como agregados pétreos obtenido por zarandeo de áridos directamente aprovechable.

**2.2. - Suelo:**

El suelo será seleccionado y estará exento de troncos, raíces, hierbas y otras sustancias putrescibles o expansibles. Su granulometría y constantes físicas deberán satisfacer las exigencias de calidad de la mezcla establecidas en esta especificación:

**2.3. - Agua:**

Rige lo especificado en la preparación de la subrasante.

**3.- Dosificación**

**3.1.- Condiciones que debe cumplir la Mezcla :** El material destinado a la formación de base y sub-base deberá cumplir las siguientes condiciones de granulometría, plasticidad, sales y valor soporte:

CRIBAS Y TAMICES (IRAM)	PORCENTAJES QUE PASAN (%) SUB-BASE	BASE
51 mm (2")	100	--
38 mm (1 1/2")	90- 100	100
25 mm (1")	-	90- 100
19 mm (3/4")	-	70-90
9,5 mm (3/8")	45- 70	50- 80
4,8 mm (Nº 4)	-	35 - 60
2 mm (Nº 10)	30-55	25-50
0,20 mm (Nº 40)	-	15- 30
0,04 mm (Nº200)	5- 20	5-15
Limite líquido	menor que 25	menor que 25
Índice plástico	menor que 6	menor que 4
Valor soporte	mínimo 40	mínimo 80
Sales totales	menor que 1,5	menor que 1,5
Sulfatos	menores que 0,5	menor que 0,5

El ensayo de valor soporte se realizará según la norma de ensayo V. N. E. -6 - 68 y su complementaria, método dinámico Nº 1 (simplificado).-

La combinación porcentual de los materiales granulares y suelos para la sub-base será la siguiente:

- Ripio Zarandeado: mínimo 90 %
- Suelo seleccionado: máximo 10 %
- El Valor Soporte será como mínimo del 50 %.
- El Grado de Compactación mínimo será del 95 %.



La combinación porcentual de los materiales granulares y suelos para la base será la siguiente:

**b) Base:**

- Rípio Zarandeado: mínimo 90 %
- Suelo seleccionado: máximo 10 %
- El Valor Soporte será como mínimo del 90 %.
- El Grado de Compactación mínimo será del 95 %.

**3.2.- Fórmula de Mezcla de Obra:** El Contratista deberá presentar la fórmula de la mezcla en un plazo de 30 (treinta) días como mínimo, previos a la ejecución de los Items base y Sub-bases granulares, para ser sometidas a los estudios por parte de la Inspección y su aprobación correspondientes. Las formulas propuestas deberán ser fundamentadas sobre la base de un informe técnico que incluya una valoración mediante ensayos de las propiedades mecánicas y de compatibilidad de acuerdo a las condiciones anteriormente señaladas. También se indicará el origen de los materiales y se suministrarán las muestras necesarias para que la inspección verifique los resultados de los ensayos.-

**3.3.- Tolerancias Granulométricas:** Si las fórmulas presentadas fueren aprobadas por la Inspección, el Contratista esta obligado a suministrar en otra una mezcla que cumpla exactamente las proporciones y granulometría previstas en el dosaje, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Bajo la criba de 38 mm (1 1/2") y hasta tamiz de hasta 4,8 mm (Nº 4) inclusive: + - 7%.
- b) Bajo tamiz de 4,8 mm (Nº 4) y hasta el tamiz de 0,149 mm (Nº 100) inclusive: + -5%.
- c) Bajo tamiz de 0,149 mm (Nº 100):+ - 3%.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en el trabajo, la que a su vez tendrían que estar comprendidos dentro de los límites que se fijan en esta especificación. Conjuntamente con la presentación de la fórmula de mezcla en obra el Contratista someterá a consideración de la Inspección los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.-

**4.- Acopio de Materiales**

Los materiales previstos en la ejecución de los trabajos, tanto granulares como suelos, serán acopiados en lugares convenientemente preparados a tales efectos, favoreciendo el escurrimiento del agua, y evitando las posibilidades de contaminación y segregación.

El ensayo pétreo zarandeado para base será pasado sin otra alternativa por la criba de tamaño máximo especificado: 1 1/2" y se acopiará en dos fracciones:

- a) Material que pasa la criba de 38 mm (1 1/2"), y es retenido en la de 9,5 mm (3/8").
- b) Material que pasa la criba de 9,5 mm (3/8").

El material para la base provendrá de las fracciones citadas que se mezclarán en las proporciones adecuadas para lograr una mezcla uniforme con una curva granulométrica sensiblemente paralela a las curvas límites y evitar la segregación.



El agregado pétreo zarandeado para sub-base será pasado sin otra alternativa por la criba de tamaño máximo de la granulometría especificada (2), pudiéndose acopiar en una sola fracción, para ser luego mezclada con el suelo en las proporciones establecidas en el dosaje, de manera que se encuadren dentro de los límites granulométricos del mismo.

De no ser así, se cortara este material en dos fracciones, y en el tamiz que se considere conveniente para lograr los resultados previstos.

Se realizaran ensayos de granulometría por cada doscientos metros cúbicos de material acopiado, rechazándose todo material que no cumpla con las condiciones anteriormente establecidas.

## 5.- Equipos

Rige lo especificado en Preparación de la Subrasante.

## 6.- Método Constructivo

**6.1.- Mezclado del Material:** El mezclado de los materiales (para agregados pétreos y suelos) de acuerdo al dosaje propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección, podrá efectuarse de la siguiente forma:

Mezcla de materiales con motoniveladora: Para la aplicación de este procedimiento, el suelo y las distintas fracciones que integraran la mezcla se distribuirán sobre la superficie a recubrir, en forma de cordones cuya sección se controlara por medio de un uniformador de caballetes. Luego se procederá al mezclado de los materiales con motoniveladora, teniendo cuidado de no incorporar a la mezcla el material de banquina o de la superficie a recubrir, conformando un solo cordón cuya sección se controlará por medio de un uniformador de caballete.

Una vez realizado el mezclado de los materiales y su correspondiente humectación se procederá a extraer muestras del cordón, para verificar que la misma cumple con las condiciones del apartado 3 de esta especificación.

En caso que las mismas no se satisfagan, el Contratista estará obligado a corregir o levantar el material así preparado y a reponerlo por otro que si cumpla con las condiciones anteriormente separadas.

Todo el tiempo empleado en la corrección de mezclas defectuosas y controles de laboratorio por parte de la Inspección no dará lugar a aumentos en el plazo contractual, ni a reclamos de ninguna clase.

Mezcla de Material en Planta Fija: La mezcla en planta fija se efectuará introduciendo por separado los distintos materiales (agregados pétreos y suelos) en los silos con las aberturas convenientemente reguladas para lograr la mezcla deseada.

La verificación y calibración de la planta deberá contar con la aprobación de la Inspección.

Las características de los agregados y suelos de la mezcla serán determinados sobre muestras que se tomaran a razón de una por lo menos cada 200 metros cúbicos, a la salida de cada silo y de la mezcladora respectivamente, y deberán cumplir con las condiciones de esta especificación.

Ing. SENJO ALBERTO  
SECRETARIO DE OBRAS  
Municipalidad de Salta  
En caso contrario, el contratista deberá corregir los defectos que revelen estos ensayos, siguiendo a tal fin las indicaciones de la inspección, no dando lugar a aumento del plazo contractual ni a reclamo alguno, el tiempo que demanden estas correcciones.



## **6.2.- Distribución, Compactación y Perfilado del Material para Base y Sub-Base**

La distribución de la mezcla se iniciara una vez que la inspección haya verificado que se cumple con las condiciones indicadas en el apartado 3 de esta especificación.

El contenido de humedad no deberá ser superior en dos puntos al óptimo correspondiente.

El tendido del material se podrá hacer con motoniveladora y/o el equipo mecánico de distribución.

El espesor de las capas a distribuir será compatible con la capacidad y energía que pueda suministrar el equipo de compactación y distribución, tomándose para el caso que se haga con motoniveladora un espesor máximo de 10 cm. de capa compactada.

Las operaciones de mezclado de los materiales no deben avanzar mas de medio kilómetro con respecto a las operaciones de extendido y compactación.

Asimismo, las banquetas deberán acompañar a la capa en ejecución para su mejor confinamiento, haciéndose la compactación final sobre todo el conjunto.

Una vez realizada la compactación se procederá al perfilado de la capa en un todo de acuerdo con las cotas indicadas en los planos, perfiles o determinadas por la Inspección.

## **7.- CONDICIONES PARA LA RECEPCION**

**7.1.- Compactación:** Para el control del grado de compactación de cada capa de base o sub-base, se determinará el peso específico aparente como se indica en la norma de ensayo V.N.E. 8-85 Control de compactación por el método de la arena, efectuado ensayos a razón de por lo menos, uno cada 100 m. de longitud siguiendo la regla borde izquierdo, centro, borde derecho, etc.

Para establecer el grado de compactación alcanzado por las capas de base o sub-base, se determinará la relación porcentual con el peso específico aparente máximo del material, determinado mediante el ensayo descrito en la norma de ensayo V.N.E. 5-87 Compactación de suelos y su complementada bajo el Número V, y que en ningún caso será inferior al 100% del mismo.

**7.2.- Perfil transversal:** En los lugares que la Inspección estime conveniente, y por lo menos a razón de 10 por kilómetro, se verificara el perfil transversal de la capa de base o sub-base terminada, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	BASE	SUB-BASE
Diferencia de cota entre bordes no mayor de	3 cm.	6 cm.
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm.	2 cm.
Defecto en la flecha	ninguna	ninguna

  
Ing. SERGIO ALBERTO ZOPPI  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta

**7.3.- Lisura, Anchos y Espesores:** La lisura superficial de cada capa de base a sub-base deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, usándose para tal fin una regla de 3,00 m. de largo. En ningún caso se admitirán depresiones de más de 5 mm para la base, y 10 mm. para las Sub-bases.



No se aceptará ninguna sección de base o sub-base cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos, perfiles tipos, o los establecidos por la Inspección.

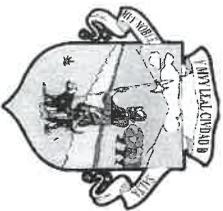
En los lugares donde se determine el peso especificado en la mezcla como se indica en el apartado 7.1., se medirá el espesor resultantes de cada capa, no se admitirá bajo ningún concepto que el espesor sea menor que el indicado en los planos perfiles tipo, o los establecidos por la Inspección.

**7.4.- Reparación de los Defectos Constructivos y Conservación:** Los defectos que excedan tolerancias, dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor se corregirán escarificando en todo el espesor de la cala defectuosa y agregando la cantidad de material necesario y de igual composición que la empleada al construirla.

No se autorizará a construir la capa inmediata superior mientras no se hayan reparado los defectos constructivos, tareas que correrán por cuenta del Contratista y no recibirán pago alguno.

Las condiciones que en su momento justificaron la aprobación de los trabajos ejecutados, se mantendrán en forma permanentes y hasta la recepción definitiva de la obra. Las tareas de conservación consistirán en la ejecución de riegos de agua, rodillazo, perfilado, baches, etc. a fin de mantener la lisura, forma, dimensión y compactación especificadas.

  
SERGIO ALBERTO ZORRILLAS  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta



*Municipalidad de la Ciudad de Salta*  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

**Especificaciones Técnicas para la  
Compactación de Suelos**

- ANEXO III -

Decreto N° 1037/96

SAZ  
Ing. SERGIO ALBERTO ZOPPOLI  
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



## **Especificaciones Técnicas para la Compactación de Suelos**

### **1.- Descripción:**

- 1.1.-** Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la compactación de suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado.
- 1.2.-** Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.
- 1.3.-** Cuando el volumen aparente de la librada por la criba de 19 mm. después de compactada, no colme las vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en B.3.3.6. y B.3.4.1. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994.

### **2.- Método de Compactación en el Terreno:**

- 2.1.-** Cada capa de suelo, colocada en forma especificada en B.3. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN - E. 5-93 "Compactación de Suelos".
  - 2.2.-** La compactación de núcleos con Suelos Cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser, en los 0,30 m superiores, como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según ensayo N° 1, descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.  
Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.
  - 2.3.-** La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según ensayo N° V descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.  
Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 m superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II ó V descrito en la Norma VN - E. 5-93.  
Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 m superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: Los suelos A1, A2 y A3 como mínimo al 95% de la densidad máxima, y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.
- En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá



ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (B.V.2.2.) con el agregado del ensayo N° IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación N° I y IV.

#### 2.4.- Recubrimiento con suelo seleccionado.

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas en B.V.2.2. y B.V.2.3., del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, para los 0,30 m superiores del núcleo.

### 3.- Condiciones para la Recepción:

3.1.- Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.

#### Metodología:

a) La Inspección efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia, se operará con un mínimo de 8 a

$$D_{slm} = \sum_{i=1}^n D_{sli} / n$$

10 ensayos en el laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio ( $D_{slm}$ ) y el desvío standard (S).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_{sli} - D_{slm})^2}{n - 1}}$$

Donde:

$D_{slm}$  = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual.

$l$  = Laboratorio

$s$  = Seca

$m$  = Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos, éstos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Inspección al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno. Como mínimo se extraerán diez testigos por skidómetro y se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- 1) Nivel de calidad  $D_{som} \geq [D_{slm} \times (E/100)] - 0,5 \times S$
- 2) Uniformidad de compactación  $D_{so} \geq D_{som} - 1,5 \times S$



Donde:

Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído.

Dsom = Densidad seca de obra media del tramo a controlar.

S = Desvío standard.

E = Porcentaje de densidad máxima exigida en la Sección B.5. para cada tipo de suelo y profundidad, cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que se indican a continuación para aquellos con hinchamiento menor al 2%.

100% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 para los últimos 30 cm. del terraplén.

95% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 debajo de los 30 cm. superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. superiores.

90% Para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

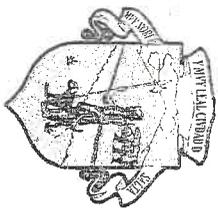
Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

d) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presentes una gran variación por lo que resulte inaplicable la metodología estadística descrita o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección podrá adoptar la siguiente metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en B.V.2.2. y B.V.2.3., del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

**3.2.-** En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm. de los mismos.

**3.3.-** Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma.



*Municipalidad de la Ciudad de Salta*  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

Especificaciones Técnicas para la  
Construcción de Pavimentos de Hormigón

- ANEXO VI -

Decreto N° 1037/96

**Especificaciones Técnicas para la  
Construcción de Pavimentos de Hormigón**



**a) Artículo 1º – Ejecución de badenes y cordones cunetas**  
Generalidades: Bases y Sub-Bases

El trabajo consistirá en la sustitución de la capa de materiales defectuosos que forman las calzadas existentes, los que se removerán con equipo mecánico en una sección y profundidad a determinar por la Inspección.

**b) Preparación de Bases y Sub-Bases**

El material extraído por debajo de la calzada a reparar será sustituido, de ser necesario por una mezcla granular formada por agregados pétreos y suelo cohesivo en la proporción correcta para que pueda acusar mediante su compactación el 95 % de la densidad máxima establecida por el método de ensayo del proctor modificado.

Los suelos a sustituir que se encuentran por debajo de este paquete estructural en caso de ser necesario serán estabilizados con una mezcla de suelo-cemento.

**c) Agregado pétreo**

Podrá ser pedregullo del producto de la trituración de roca tosca dura, ripio o canchero rodado; cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en la criba de abertura cuadrada 1 1/2".

**d) Suelos**

El suelo para la mezcla con el agregado pétreo deberá ser un cohesivo, de características tales que mezclados tales elementos responda con las siguientes especificaciones de granulometría y plasticidad:

**e) Granulometría**

Pasa criba de 1"	100 – 00 %
Pasa criba de 3/4"	70 – 100 %
Pasa criba de 3/8 "	50 – 80 %
Pasa criba de 4"	35 – 65 %
Pasa criba de 10"	25 – 50 %
Pasa criba de 40"	15 – 30 %
Pasa criba de 200"	5 – 15 %

**f) Plasticidad**

La fracción de la mezcla que pasa el tamiz N° 40 deberá cumplir las siguientes condiciones: límite líquido menor de 30 e índice de plasticidad menor de 7.

**g) Porcentaje de cemento**

El porcentaje de cemento a emplear será de 5 % en peso de la mezcla, ya sea del agregado pétreo y suelo o del suelo a sustituir.

**h) Método constructivo**

Se excavará la calzada en la zona determinada por las bocacalles, hasta eliminar todas las capas de material que muestren apariencia de mala calidad o se hallen excesivamente húmedas o pobremente compactadas.

Inmediatamente se compactará el fondo de la excavación hasta que los 20 cm. Superiores acusen una densidad igual al 95 % de la máxima establecida por medio del ensayo Proctor standard.

**i) Preparación de mezcla**



Esta operación se ejecutará de la siguiente manera: Consistirá en mezclar los agregados pétreos y el suelo para la base, como así también, si está previsto, la mezcla de los suelos a sustituir.

La segunda operación consistirá en el agregado y mezclado de cemento Portland a las mezclas anteriores, cuando ello resulte necesario.

Previo al agregado de cemento a la mezcla, con un contenido adecuado de humedad, esta se distribuirá formando una capa de espesor uniforme.

j) Mezclado

El mezclado continuará todo el tiempo necesario para obtener una mezcla completa, íntima y uniforme, de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea.

Se agregará agua a la mezcla en cantidad necesaria para ajustar su contenido de humedad, la que deberá distribuirse uniformemente en toda la masa de los materiales.

k) Extendido y compactación de mezcla, Perfilado

La mezcla preparada en la forma establecida será transportada al sitios de utilización, distribuida y terminada su compactación.

La distribución de la misma se hará sobre toda la superficie de la bocacalle en al cantidad suficiente como para después de compactada la superficie de la misma engrase perfectamente con el nivel de la base existente.

Cada capa compactada no deberá exceder de 15 cm., la compactación se iniciará inmediatamente de terminado el extendido y se efectuará con pisones neumáticos, o planchas vibratorias y con pisones manuales únicamente cuando sea imposible el uso de los mecánicos.

Durante la compactación se mantendrá la superficie de las bocacalles conformadas y perfiladas en forma correcta.

l) Equipo

Todos los elementos, equipos y herramientas a utilizar serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Si durante el transcurso de los trabajos se observaran deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo.

En caso de verificar insuficiencia en la cantidad de equipos o herramientas de trabajo, la Inspección ordenará el incremento de los mismos.

m) Señalización

La zona de trabajo deberá estar perfectamente señalizada con carteles indicadores y balizamiento en la noche. La Empresa contratista se hará responsable por cualquier tipo de accidente que pudiera ocurrir por omisión o mala colocación de los mismos.

### Artículo 2º – Ejecución de badenes – bocacalles de Hormigón Generalidades

El hormigón a emplear en la construcción de bocacalles – badenes deberá tener las siguientes resistencias.

Módulo de rotura a flexión: a los 28 días de edad: 37 Kgs./cm<sup>2</sup>.

Resistencia a la compresión: a los 28 días de edad: 300 Kgs./cm<sup>2</sup>.

Resistencia a la compresión: a los 50 días de edad: 325 Kgs./cm<sup>2</sup>.

Resistencia a la compresión: a los 100 días de edad: 350 Kgs./cm<sup>2</sup>.

El hormigón será compactado por vibración.

El Contratista deberá establecer fórmulas para la mezcla que permitan obtener las resistencias fijadas.

#### Materiales

a) Composición de materiales

Las proporciones exactas de cemento Portland, agregado grueso y fino y agua se determinarán teniendo en cuenta el factor cemento, la relación agua – cemento y la proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla, incluyendo su granulometría. Se ~~deberá utilizar cemento agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm. (Nº 4) y como~~ ~~se agregará el fino que pasa por dicho tamiz. El factor cemento mínimo será de 325 Kgs/m<sup>3</sup>.~~



El Contratista solicitará, con la suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de hormigonado, se apruebe la fórmula para la mezcla que se propone cumplir en obra, debiendo consignar marca y fábrica de origen del cemento, proporción de cada uno de los agregados pétreos, granulometría de los agregados totales, relación de agua – cemento (en peso), asentamiento (el que no podrá ser nulo), resistencias a la compresión del elemento incorporador del aire cuando se exija su empleo.

En el caso de que el Contratista no presente con la debida anticipación su fórmula para la mezcla, o esta no cumpla con los requisitos enunciados precedentemente, o no de un producto suficientemente económico, la Inspección podrá exigirle la adopción de una fórmula que considere más conveniente y que cumpla esas condiciones.

Una vez adoptada una fórmula, el Contratista tiene la obligación de ajustarse a las condiciones en ella establecidas, gozando exclusivamente de las siguientes tolerancias:

- Para la proporción de cada uno de los agregados: el 10 % de la misma.
- Para la relación agua - cemento: 0,01.
- Para el asentamiento: +/- 2 cm.
- Para la granulometría: +/- 5 % en cada criba.

La cantidad de agua para la mezcla se determinará teniendo en cuenta la humedad de los agregados pétreos.

Cuando la Inspección lo requiera se efectuarán ensayos en probeta para verificar resistencias a cargo exclusivo del Contratista.

Clasificación del hormigón en base a su Resistencia.

El hormigón se clasificará según la C.E.R. corregido en la siguiente forma:

Zona	Calidad de Pavimento	C.E.R. correg. -- Edad 28 días
1	Aceptación	280
2	Aceptación con penalidad	230 – 280
3	Rechazo	230

1) Si las probetas ensayadas corresponden a la zona 1 de la tabla precedentemente, significa la aceptación del hormigón por resistencia a la compresión.

2) Si los resultados están comprendidos en la zona 2, dicho trabajo se pagará con el descuento que señala la tabla adjunta.

Si el Contratista considerase que las resistencias en cuadradas en la zona 2 pueden mejorarse, deberá solicitar la realización de dos nuevas perforaciones en la misma cuadra, con el resultado de este promedio se clasificará nuevamente.

3) Si las probetas ensayadas corresponden a la zona 3, el hormigón será rechazado, quedando a criterio de la Inspección, ordenar su demolición.

Para una reclasificación se deberán hacer a pedido del Contratista perforaciones adicionales, una en la losa que se extrajo la probeta deficiente y otra en cada una de las adyacentes en sentido longitudinal.

Del promedio de las tres probetas extraídas se determinará la calidad del pavimento.

Delimitadas las cuadradas que se aceptarán con penalidad (zona 2), se aplicarán las multas que se establecen en la tabla que sigue:

C.E.R. CORREGIDA	Descuento
Edad: 28 días	
280 – 270	2 %

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
ING. SERGIO ALBERTO GARCÉS  
SECRETARÍO DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



270 - 260	4 %
260 - 250	7 %
250 - 240	10 %
240 - 230	15 %

El Contratista procederá a rellenar de inmediato las perforaciones practicadas en el afirmado para la extracción de las probetas a fin de evitar accidentes o impedir el paso del agua a la subrasante. El relleno deberá ejecutarse con hormigón del tipo empleado en el resto de la calzada. Podrán emplearse cilindros premoldeados de hormigón de gran dosaje y de una edad de 28 días, los que se vincularán al firme con lechada de cemento de endurecimiento rápido. Estos rellenos deben quedar al mismo nivel del resto del afirmado.

Es facultativo del Contratista presenciar los ensayos de las probetas en el laboratorio; en caso de que no lo haga implica la aceptación de los resultados de los ensayos realizados, sin derecho a reclamo alguno. Todos los gastos que ocasionen la extracción, envío, roturas de probetas solicitadas por el Contratista, serán a cargo de éste.

#### **Calidad de Materiales**

##### **Cemento**

El cemento portland será de marca aprobada y deberá satisfacer las exigencias de la Norma IRAM correspondiente.

##### **b) Agua**

El agua a emplear en el hormigón deberá ser clara y libre de aceites, sales, ácidos, materiales vegetales y otras sustancias dañosas.

##### **c) Agregado Fino**

Se permitirá usar el agregado fino constituido por arena natural o resultante de la trituración de rocas o gravas que tengan adecuadas características de durabilidad, resistencia, dureza, tenacidad, desgaste y absorción, la arena tendrá granos limpios duros y sin películas adhesivas, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, arcillas, partículas blandas o laminares y materiales orgánicos.

##### **d) Agregado Grueso**

El agregado grueso será roca triturada o grava lavada o triturada y estará compuesto por partículas duras, resistentes y durables, sin excesos de trozos alargados y libre de partículas adhesivos.

##### **e) Materiales para Juntas**

El relleno para juntas puede estar constituido por los siguientes tipos de materiales: Relleno premoldado (fibro - bituminoso, de manera compresible, de neoprene o de espuma de plástico impregnado) y relleno de colado (asfalto o mezclas plásticas).

Para la parte inferior de las juntas de dilatación, se usará relleno premoldado fibro - bituminoso o de madera compresible y para la parte superior de estas juntas y las de contracción y longitudinales, se usará relleno premoldado de neoprene o de espuma de plástico impregnado.

Para las juntas de contracción y longitudinales tipo simuladas, se usará relleno colado. Previo al curado deberá efectuarse en las juntas un relleno colado a fin de cerrar las fisuras producidas y evitar que por ellas penetre el agua del curado.

#### **Método de Construcción**

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta  
Paración del hormigón



El hormigón se preparará en un todo de acuerdo a las exigencias establecidas en el Art. 2° del presente pliego, debiendo usarse exclusivamente mezcladores mecánicos. Los materiales se mezclarán hasta que el cemento se distribuya uniformemente y resulte un hormigón homogéneo y de color uniforme.

Cada carga permanecerá en la hormigonera el tiempo establecido en la fórmula para la mezcla.

Los materiales se mezclarán solamente en la cantidad necesaria para su inmediato empleo; no se permitirá utilizar mezclas que tengan más de cuarenta y cinco (45) minutos de preparación o que presenten indicios de fragüe.

En caso de ser necesaria la utilización de incorporadores de aire u otro tipo de aditivos, su dosificación deberá ser aprobada previamente por la Inspección.

b) Colocación

El hormigón se colocará en una sola capa de espesor igual al requerido en el presente pliego (0,20 m.) debiendo ambas superficies quedar perfectamente enrasadas.

Después de nivelado el hormigón se lo compactará y alisará debiendo lograrse una superficie de textura uniforme, pudiendo utilizarse regla vibratoria para dicho trabajo.

En cuanto la superficie del hormigón pierda el exceso de humedad se terminará de alisarlo mediante el paso de una correa, siendo responsabilidad del Contratista proteger la superficie fresca a fin de evitar el paso de peatones, animales, etc., que pudieran deteriorarla.

Se deberán colocar barreras a fin de impedir la circulación de vehículos, colocandoadores si es necesarios para evitar que personas y/o animales transiten o desplacen las barreras colocadas.

c) Curado de Hormigón

Se podrán usar los siguientes procedimientos:

1 - Tierra inundada: La superficie total del bache se cubrirá con una capa de tierra de espesor mínimo de 5 cm., a la que se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se la mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de a 12 días.

2 - Película de Polietileno: La película a utilizar será de 70 micrones de espesor como mínimo. Su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 (diez) días. El extendido de la película se realizará dentro de las cuatro horas de haber concluido las operaciones de consolidación y terminado y se cubrirá con una capa de tierra de 5 cm. de espesor.

**Artículo 3° - Juntas Longitudinales de Contracción y Expansión**

En la ejecución de las bocacalles se deberá respetar las juntas longitudinales ya existentes. Además se colocarán las barras de unión ( 8 torsionado cada 70 cm. )

Las barras de unión que sobresalgan de las juntas existentes deberán dejarse en lugar (previo enderezado y limpieza).

En las reparaciones que afecten estas juntas, si los dispositivos para transferencias de cargas (pasadores) se encuentran en buenas condiciones de conservación se los podrá colocar nuevamente en las juntas reconstruidas.

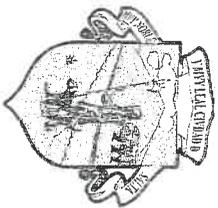
Como en el caso de las juntas de expansión, en las caras verticales extremas de reparación, pueden perforarse orificios para alojar barras mediante barrero especial.

Las juntas de contracción deberán también concordar con las de pavimento existente y si los distanciamientos superan los que corresponda a hormigón simple, se colocará una malla de acero calculada para dicho distanciamiento en particular.

**Artículo 4° - Bases de Hormigón**

En caso de que la Inspección determinara ejecutar únicamente alguno de los baches (uno, a cuatro por bocacalle), se observarán todas las especificaciones indicadas para la ejecución, colocación, preparación de bases y Sub - Bases, etc. Para el hormigón y bases de concreto, respectivamente.

ING. JUAN CARLOS  
SECRETARÍA DE OBRAS  
MUNICIPALES



*Municipalidad de la Ciudad de Salta*  
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

Especificaciones Técnicas para la  
Construcción de Pavimentos Completos de Hormigón

- ANEXO VI-a -

Decreto N° 1037/96

SAZ  
ING. S. ALBERTO ZAVALLA  
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS  
Municipalidad de Salta



## **Especificaciones Técnicas para la Construcción de Pavimentos Completos de Hormigón**

### **1 Descripción**

La calzada de hormigón de cemento Portland, simple o armado, se construirá dando cumplimiento a lo que establecen los planos, estas especificaciones, la memoria técnica, los pliegos particulares, los pliegos generales y demás documentos del contrato.

### **2 Superficie de Apoyo de la Calzada**

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón la inspección deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo. La inspección podrá exigir al Contratista la presentación de una planilla donde se informe el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si se utilizarán.

### **3 Materiales**

#### **3.1 Hormigón de cemento pórtland.**

a) Hormigón de cemento pórtland, en adelante hormigón estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento pórtland normal, aditivos, agregados finos y agregados gruesos de densidades normales. El cemento cumplirá con las Normas IRAM 1503, salvo indicación en contrario en la Memoria Técnica.

b) El hormigón tendrá características uniformes y su elaboración, transporte colocación y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura y regularidad superficial requeridas por estas especificaciones técnicas.

#### **3.2 Materiales componentes de hormigón**

Todos los materiales componentes del hormigón, en el momento de su ingreso a la hormigonera, deberán cumplir las exigencias y condiciones que se establecen a continuación.

En caso que para un determinado material no se hubieran indicado explícitamente las especificaciones que debe satisfacer, quedara sobreentendido que son de aplicación las exigencias establecidas en la Norma IRAM vigente o en la disposición CIRSOC que la complemente o sustituya hasta su revisión.

##### **3.2.1 Agregado fino de densidad normal**

###### **3.2.1.1 Características generales**

a) El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondas o por una mezcla de arena natural, de partículas redondas y arena de trituración, de partículas angulosas, en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilizan, reunir las características y propiedades específicas.

b) La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requerimientos de calidad especificados para los agregados gruesos de densidad normal para hormigoneras de cemento pórtland.

SR  
Sr. SERGIO ALBERTO ACQUADES  
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS  
Municipalidad de Salta



c) No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino. El porcentaje de arena de trituración no será mayor del 30% del total de agregado fino.

d) Las partículas constituyentes del agregado fino deben ser limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidritas, piritas y escorias. Además no contendrá otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras. Tampoco no tendrá más del 30% en masa de carbonato de calcio en forma de partículas constituidas por trozos de valvas o conchillas marinas.

e) En ningún caso se emplearán agregados finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.

f) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado mas allá de lo establecido en el apartado 3.2.5.

g) El agregado fino que no cumpla con la exigencia del inciso f) será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de reducir el contenido de sales solubles hasta que cumplan las exigencias del mencionado apartado 3.2.5.

### 3.2.1.2 Sustancias perjudiciales

a) Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales, expresadas en porcentajes de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252)	1,0
Finos que pasan el tamiz IRAM 75 $\mu$ m (IRAM 1540):	3,0
Materias cargenosas (IRAM 1512; G-1 a G8)	0,5
Total de otras sustancias perjudiciales	1,0

b) Materia orgánica (IRAM 1512; G-13a G-17)  
Índice colorimétrico, menor de 500 p.p.m. (500.mg/l)

El agregado fino que no cumpla la condición anterior será rechazado, excepto el caso en que al ser sometido a un ensayo comparativo de resistencia de morteros (IRAM 1622) arroje una resistencia media de rotura a compresión, a las edades de 7 y 28 días, no inferior al 95% de la que desarrolle un mortero de las mismas proporciones que el anterior, que contenga el mismo cemento y una porción de la muestra del agregado en estudio, previamente lavada con una solución de hidróxido de sodio en agua de 3,0%, seguida de un completo enjuague en agua. El tratamiento indicado del agregado fino será repetido hasta que al realizar el ensayo colorimétrico se obtenga un color más claro que el patrón (índice colorimétrico menor de 500 p.p.m.).

Antes de preparar un mortero se verifica mediante un indicador (fenoftaleína) que el hidróxido de sodio fue totalmente eliminado. Después de realizar todas las operaciones indicadas, el módulo de finura de la arena lavada no diferirá más de 0,10 con respecto al de la arena antes del tratamiento.

c) Sustancias reactivas (IRAM 1512; E-9 a E-11)  
El agregado fino a emplear, no deberá contener sustancias que puedan ocasionar desfavorablemente con los álcalis de cemento, en cantidades suficientes para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.





Todo agregado fino que de acuerdo con la experiencia recogida en obras realizadas, o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente reactivo, sólo podrá ser empleado bajo una o ambas de la siguientes condiciones:

1) Si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6%.

2) Si se agrega al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudicadas por la reacción álcali-agregado.

### 3.2.1.3 Otros requisitos

a) Equivalente de arena (IRAM 1682). El equivalente de arena no será menor de 75.

En caso de que el agregado fino no cumpla con la condición establecida, la arcilla en exceso será eliminada por lavado.

b) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525). La porción de agregado fino retenida en el tamiz IRAM 300 pm al ser sometida a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojar una pérdida de peso, no mayor del 10%.

En caso de no cumplirse la condición anterior, el agregado podría ser aceptado siempre que habiendo sido empleado para preparar hormigones de características similares, expuesto a condiciones similares durante un tiempo prolongado, haya dado pruebas de comportamientos satisfactorio.

Si no se cumplen las condiciones establecidas en el párrafo anterior, el agregado podrá ser aceptado si al someter al hormigón que lo contiene a ensayos de congelación deshielo según la Norma IRAM 1661, se comporta satisfactoriamente.

c) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión etilénglicol (Disposición CIRSOC 252).

Las rocas basálticas de la que se obtengan los agregados finos de trituración cumplirán lo especificado en el artículo (3.2.2.3.b.).

### 3.2.2 Agregado grueso de densidad normal

#### 3.2.2.1 Características generales

a) El agregado grueso estará constituido por grava (canto rodado), graba partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales que conforme los requisitos de estas especificaciones.

En el caso de emplearse escoria de alto horno esta deberá cumplir las exigencias que se establezcan en la Norma IRAM correspondiente.

b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, y de raíces y de restos vegetales, yeso, anhídrida, pirita y escorias. Además no contendrá otras sustancias perjudiciales que puedan

dañar al hormigón y a las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas. El contenido de carbonato de calcio en forma de trozos de valvas o conchillas marinas se limitará a 2% en peso.

En ningún caso se emplearán agregados gruesos extraídos de playas marplatenses que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que contengan restos de cloruros o de sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.





d) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso, no incrementará el contenido de cloruro y sulfato del agua de mezclado más allá de lo establecido en el artículo 3.2-6.

e) El agregado grueso que no cumpla el inciso anterior d) será sometido a un lavado con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar su contenido de sales solubles dentro de lo que establece el mencionado artículo.

f) Todo agregado grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz IRAM 75 um por vía húmeda será completa y uniformemente lavado antes de su empleo.

### 3.2.2.2 Sustancias perjudiciales.

a) Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en porcentaje del peso de la muestra no excederán de los límites que se indican a continuación:

Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252)	0,25
Partículas blandas (IRAM 1644)	5,0
Ftanita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)	5,0
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 um (VN-EI-65)	1,0

Tratándose de agregados gruesos obtenidos por trituración de rocas, si los finos provienen de material de molenda y están libres de arcilla y materiales similares (índice de plasticidad menor de 2;) VN-E3-659 el límite anterior puede elevarse a 1,5

b) La suma de los porcentajes de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 5,0%

c) Sustancias reactivas (IRAM 1512; E-9 a E-11 o IRAM 1531; E-8 a E-10). Tiene validez para el agregado grueso lo especificado, en el párrafo 3.2.1.2.c)

### 3.2.2.3 Otros requisitos

a) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525). Tiene validez lo especificado en el artículo 3.2.1.3.b.

b) Estabilidad de las rocas basálticas constatadas por el ensayo de inmersión en etilén-glicol (Disposición CIRSOC 252).

Los agregados gruesos obtenidos por trituración de las rocas basálticas, al ser sometidos al ensayo de inmersión en etilén-glicol durante 30 días, arrojarán una pérdida de peso menor del 10%. Cumplirán además con el anexo 6.3.1.2.3.a. del CIRSOC 201.

c) Desgaste Los Angeles (IRAM 1532)

El agregado grueso, al ser sometido a este ensayo, arrojará un desgaste no mayor del 40%.

## 3.2.2.4 Composición granulométrica de los agregados.

### 3.2.2.4.1 Curvas Granulométricas

La composición granulométrica de los agregados se determinará clasificando partículas mediante los siguientes tamices de abertura cuadrada: 53 mm; 37,5





mm; 19 mm; 13,2 mm; 9,5 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm-, 600 pm; 150 pm, (IRAM 1501, parte II, serie suplementaria R 40/3).

La granulometría de un granulado fino o grueso se considerará satisfactoria si el porcentaje de material que pasa cualquiera de los tamices especificados no excede del 5,0% del peso de la muestra respecto del límite establecido para el tamiz considerado. Lo dicho tiene validez para cada uno de los tamices establecidos.

Para el cálculo del módulo de finura se utilizarán solamente los tamices cuyas aberturas están aproximadamente en razón dos, a partir del tamiz de 75 mm de abertura (IRAM 1501 parte II, serie suplementaria R 40/3).

En el caso de agregados constituidos por partículas de densidades sustancialmente diferentes la clasificación se hará en volumen, para lo cual las cantidades en masa retenidas sobre cada tamiz se dividirán por la respectiva densidad.

Anexo CIRSOC 201,2p 6.3.2.1

### 3.2.2.4.2 Granulometría del Agregado Fino (IRAM 1505)

a) El agregado fino tendrá una curva granulometría continua, dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la Tabla 1.

Tabla 1. Curvas granulométricas del agregado fino  
Tamices de mallas cuadradas Porcentaje máximo que pasa acumulado, en masa

(IRAM 1501, parte II)	curva A	curva B
9,5 mm	100	100
4,75mm	95	100
2,36 mm	80	100
1,18 mm	50	85
600 um	25	60
300 um	10	30
150 um	2	10

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicado para los tamices de 300 um y 150 um de abertura, pueden reducirse a 5% y 0%, respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporados con no menos de 3,5% de aire total y con 240 Kg/m<sup>3</sup> de contenido de cemento, como mínimo, u hormigones sin aire incorporado con más de 300 Kg/m<sup>3</sup> o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada para corregir la granulometría de la arena.

b) En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45% de material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

c) El módulo de finura, calculado según la disposición CIRSOC 252 no será menos de 2,3 ni mayor de 3,1.

Si el módulo de finura del agregado fino varía más de 0,20 en más o menos con respecto al del material empleado para determinar las proporciones del hormigón (clasificación), el agregado fino será rechazado salvo el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de la mezcla con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.



### 3.2.2.4.3 Granulometría del Agregado Grueso (IRAM 1505)

a) Al ingresar a la hormigonera, el agregado grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que para cada tamaño nominal, se indican en la Tabla 2.

b) En el caso de los tamaños nominales 53 a 4,75 mm, el agregado grueso estará constituido, preferentemente, por una mezcla de dos fracciones. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Solamente se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal, no exceda de 37,5 mm.

#### Tabla 2

Tamiz IRAM mm	Tamaño nominal (mm)	
	53 a 4,75	37,5 0 4,75
63,0	100	-
53,0	95 a 100	100
37,5	-	95 a 100
26,5	35 a 70	-
19	-	35 a 70
13,2	10 a 30	-
9,5	-	10 a 30
4,75	0 a 5	0 a 5

### 3.2.2.4.4 Curvas Granulométricas Continuas

Las mezclas de agregados de los distintos tamaños nominales tendrán curvas granulométricas continuas. Para determinar las proporciones en que deberán mezclarse los diferentes tamaños se tomarán como criterio general el de obtener la curva que con mayor cantidad posible de partículas gruesas haga mínimo el contenido de vacíos.

### 3.2.2.4.5 Curvas Granulométricas Discontinuas

En el caso en que los distintos tamaños de agregados disponibles no permitan componer una curva granulométrica continua por falta de partículas, de determinadas dimensiones, se podrá utilizar una curva granulométrica discontinua. Deberá demostrarse mediante ensayos de laboratorio, que con la granulometría propuesta se puede obtener hormigones de trabajabilidad adecuada, con contenidos unitarios de cemento y agua compatibles con las características necesarias para la estructura y los métodos constructivos a utilizar.

### 3.2.2.4.6 Provisión y Almacenamiento de los Agregados

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometría. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas, previo al ingreso a la hormigonera.

No se permitirá el empleo de agregados congelados o que contengan hielo.

### 3.2.3 Cemento Portland

Para la ejecución del pavimento de hormigón sólo podrán utilizarse cementos de tipo Portland, de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de la Norma IRAM 1505. Al ser ensayados según la Norma IRAM 1505, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a compresión no menor de 40 MN/m<sup>2</sup> (400 Kg. /cm<sup>2</sup>).



También podrán utilizarse, previa autorización de la inspección, los cementos de marca aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en las Normas IRAM 1646 para cementos de alta resistencia inicial.

Cuando se requiere las propiedades adicionales que califican a su tipo se recurrirá,

según corresponda, a cementos que cumplan con las siguientes normas

Norma IRAM 1651 – Cemento puzolánico

Norma IRAM 1669 – Cemento altamente resistente a los sulfatos

Norma IRAM 1671 – Cemento resistente a la reacción álcali-agregado

Norma IRAM 1636 – Cemento Portland de escorias de alto horno

Norma IRAM 1670 – Cemento Portland de bajo calor de hidratación

Exigencias complementarias

a) Si sólo se dispone de agregados que al ser sometidos a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sean calificados como potencialmente reactivos, el contenido total de álcalis del cemento, expresado como Na<sub>2</sub>O en g/ 100g calculado mediante la expresión (1), no excederá del 0,60%.

$$\% \text{ de álcalis} = \% \text{Na}_2\text{O} + 0,658 \times \% \text{K}_2\text{O} \quad (1)$$

b) Si no fuese posible disponer de cementos que cumplan la condición establecida en a), se agregará al mortero u hormigón un material de las características adecuadas, que haya demostrado mediante ensayos exhaustivos realizados en un laboratorio especializado, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudicables provocadas por la reacción álcalis - agregado.

### **3.2.3.1 Provisión y almacenamiento de los materiales aglomerantes.**

Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento.

Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70° C.

Si el periodo de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de emplearlo deberá verificarse si cumple los requisitos de calidad especificados.

### **3.2.4 Aditivos**

En caso de emplearse más de un aditivo previamente a su uso en obra el contratista deberá verificar mediante ensayos que dicho activos son compatibles.

#### **3.2.4.1 Aditivos Químicos**

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido pulverulento y cumplirán las condiciones establecida en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del reglamento CIRSOC. Los aditivos en estado pulverulento previamente a su ingreso a la hormigonera serán disueltos en el agua del mezclado.

También podrán emplearse aditivos fluidificantes capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón (superfluidificante) que los fluidificantes corrientes.

Estos aditivos altamente fluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90% de la del hormigón patrón y producirán con respecto a éste, las resistencias a compresión y reflexión mínima que a continuación se indican: a compresión para 1 día 140%, para 3 días 225% y para 7 días 115% a flexión 110% a los siete días. Además cumplirán los requisitos restantes de la Norma IRAM 1663.

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Santa Cruz



Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatarse variaciones en las características o propiedades de los contenidos de distintos envases o partidas, se suspenderá su empleo.

Será obligatorio el uso del aditivo "acelerante de endurecimiento y plasticidad del hormigón tipo <<silacrete>> o similar.

### **3.2.4.2 Adiciones Minerales Pulverulentas**

Podrán agregarse al hormigón materiales tales como puzolana, ceniza volante, etc., siempre que se demuestre, previamente, mediante ensayos, que su empleo, en las cantidades previstas, produce el efecto deseado sin perturbar sensiblemente las restantes características del hormigón ni producir reacciones desfavorables o afectar la protección de las armaduras.

Los volúmenes que estas adiciones aportan a la mezcla serán tenidos en cuenta al establecer sus proporciones. Los materiales hidráulicamente activos podrán computarse en el contenido de cemento cuando ello este especialmente autorizado y se haya demostrado su aptitud para formar compuestos estables que favorezcan la capacidad y baja permeabilidad del hormigón.

Las escorias granuladas de alto horno y las puzolanas cumplirán los requisitos establecidos por las Normas IRAM 1667 Y 1668, respectivamente.

Para el transporte y almacenamiento de los aditivos minerales pulverulentos rigen las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes.

### **3.2.5 Agua para morteros y cemento portland**

El agua empleada para la mezcla y curar el hormigón y para los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ellas.

- a) El agua no contendrá aceite, grasa, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- b) Además cumplirán las exigencias sobre el total de sólidos disueltos y contenidos de cloruros (expresados en ion Cl<sup>-</sup>) y sulfatos (expresados en ion SO<sub>4</sub>) que se indica a continuación. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los agregados y aditivos.
  - cloruro max. 1000ppm(1000mg/ l)
  - sulfato max. 1300ppm (1300 mg/l)El contenido de cloruros se refiere al total aportado por los componentes de la mezcla: agua, agregados y aditivos.
- c) El agua que no cumpla algunas de las condiciones especificadas anteriormente y en la Norma IRAM 1601, será rechazada.  
No tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la Norma IRAM1601.

### **3.2.6 Aceros para calzadas de hormigón**

#### **3.2.6.1 Pasadores**

Estarán constituidos por barras lisas de aceros de la características especificadas en la Norma IRAM -LAS U500-502 Barras de aceros de sección circular, laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en la tabla 10 del capítulo 6 de C.R.S.O. 201 - columna 1 -. Tipo de acero AL -220. Su colocación será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

#### **3.2.6.2 Barra de unión**





Estarán constituidas por barras de aceros conformadas, laminadas en caliente IRAM -LAS U500-528- cuyo parámetro se resumen en la tabla 10 del CIRSOC 201 columna 2 y 3 - tipo de acero ADN - 420 y ADM 420. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

Su colocación será, que se mantengan en posición, durante y después del hormigonado.

### **3.2.6.3 Armaduras**

Estará constituida por barras o mallas de acero, que cumplan con los requisitos establecidos en las normas IRAM -LAS -U500-528, U500-571 y U500-06 cuyo parámetros se resumen, en la tabla 10 del CIRSOC 201, columna 2-3-4 y 5 Tipos de aceros ADN:420, ADM-420 y AM-500.

### **3.3 Materiales para juntas**

El contratista propondrá los materiales a utilizar, salvo que los mismos queden establecidos en la memoria técnica. El contratista será responsable de ejecutar los respondientes ensayos que avalen la calidad de los mismos.

#### **3.3.1 Relleno premoldeado de madera compresible para juntas de dilatación.**

Estará constituida por madera blanca fácilmente compresible de peso específico no mayor de 400kg / m<sup>3</sup>, que cumpla con la Norma AASHTO T42 - 84.

#### **3.3.2 Relleno premoldeado fibrobituminoso para juntas de dilatación**

Este relleno consistirá en fajas premoldeadas constituidas por fibras de naturaleza celular e imputrescibles, impregnadas uniformemente con betún en cantidades adecuadas para ligarlas y cumplirá los requisitos de la Norma ASTM Designación 1751 - 83. Para su ensayo se extraerá una muestra de cada lote de 300 m de relleno o fracción menor. Dicha muestra tendrá el espesor y la altura especificados y su largo no será inferior a un metro. Las muestras se acondicionarán para el transporte de tal modo que no sufran deformaciones o roturas

La unión de dos secciones de rellenos premoldeados fibrobituminosos se realizará a tope.

#### **3.3.3 Relleno premoldeado de policloropreno para juntas aserradas.**

Este relleno como así también el adhesivo, deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por las Normas IRAM 113.083/70 y 113.084/71.

#### **3.3.4 Otros rellenos premoldeados.**

Podrán emplearse otros materiales premoldeados para el relleno de las juntas, siempre que los mismos respondan a las especificaciones ASTM D 1752-84 y D 545-84.

#### **3.3.5 Relleno de colado y para el sellado de juntas**

Estará constituido por:

- a) Mezcla de betún asfáltico y relleno mineral, con un contenido de este último variable entre 15% y 35% en peso, debiendo cumplir la mezcla los siguientes requisitos:
- Penetración (150 gr; 5s, 25° C ): no excederá de 90.
  - Fluencia (60° C ): no excederá de 5 mm.

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta



Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma ASTM D 1191-84.

- b) Mezcla plástica de aplicación en frío o en caliente cuyos componentes principales son caucho y asfalto, en proporciones variables. Estos productos deberán ajustarse a la Normas ASTM D 1190-80 y D 1191-80. El contratista deberá presentar el porcentaje en que los distintos materiales intervendrán en la mezcla y los ensayos de calidad de la misma.

### 3.3.6 Relleno de caucho de siliconas de bajo módulo

Característica del material:

Módulo de deformación: menor de 3,0 kg/cm<sup>2</sup>. -Elongación de rotura mayor de 1200%.

Recuperación elástica luego de la comprensión mínima 90%.

La aplicación tendrá lugar, colocando una soga sostén de material compresible constituido por algodón o material sintético, caño de PVC u otro material que cumpla la misma función. Su diámetro será como mínimo 25 % mayor que el ancho de la junta.

La relación entre el espesor mínimo del sellado y el ancho del sellado estará comprendida entre 0,5 y 1,0; estando el espesor entre 6,5 mm y 12,7 mm.

No se permitirá la colocación de material endurecido.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos u otra causa se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi arena fina.

## 4 Fórmula para la Mezcla

a) El Contratista determinará las proporciones de los distintos materiales que componen la mezcla o mezclas estudiadas. El hormigón resultante para cada mezcla estudiada, cumplirá las condiciones establecidas en esta especificación. El dosaje someterá a consideración de la inspección adjuntando, con toda la anticipación necesaria, un informe técnico en el que consten los resultados de los ensayos realizados para determinar las proporciones, que demuestren fehacientemente que las mezclas estudiadas permitirán obtener las características exigidas para el hormigón de obra. Las proporciones así determinadas constituirán la <(fórmula de mezcla)>, del hormigón propuesto para construir la calzada.

b) Si durante la ejecución de la obra, se produce el cambio de la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes se requerirá la presentación de una fórmula de mezcla.

c) El contratista presentará un informe final en el que deberán quedar documentadas las distintas fórmulas de mezcla utilizadas en los distintos sectores, identificados por las correspondientes progresivas, como así también los distintos parámetros de calidad de los materiales y de las mezclas.

d) La resistencia a la comprensión del hormigón será tal que permita alcanzar la exigencia establecida en 6.d) y el Módulo de Rotura a la Flexión medio correspondiente a la fórmula de la obra será de 45kg./cm<sup>2</sup> como mínimo según Norma IRAM 1547.

e) En todos los casos la inspección podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar.

1. <<Factor cemento>>, o sea la cantidad de cemento portland, medida

en peso, que interviene en la preparación de un metro cúbico de hormigón compactado.



2. Relación <<agua-cemento>, resultantes de dividir el número de litros de agua por el número de kilogramos de cemento portland que integra un volumen dado de hormigón.

3. Proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla.

4. Granulometría total de los agregados pétreos, empleando las cribas de los tamices de la Norma IRAM 51mm(2"); 38 mm (1. 1/2"); 25 mm (1"); 19mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 4,8 mm (Nº 4); 2,4 mm (Nº 8); 1,2 mm (Nº 16); 590 um (Nº 30); 297 um (Nº 50), 149 um (Nº 1 00).

Se entenderá como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm (Nº 4) y agregado fino el que pase por dicho tamiz . El ensayo granulométrico se hará siguiendo la Norma IRAM 1505

5. Asentamiento, el que no podrá ser nulo.

6. Marca y fábrica de origen del cemento portland a emplear.

7. Tiempo de mezclado.

8. Resistencia a la compresión (norma IRAM 1546) de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura (norma IRAM 1534), y resistencia a la flexión (norma IRAM 1574).

9. Proporción, marca y forma de incorporación de los aditivos.

10. Cantidad de aire en la mezcla.

### **5 Calidad de los Materiales del Hormigón**

El contratista tomará muestra de todos los materiales que intervendrá en la elaboración del hormigón, materiales de toma de juntas material de curado, aceros, etc. Y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas. Los resultados de los mismos deberán archivar y estarán a disposición de la inspección cuando esta lo requiera.

La inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

En caso que los resultados por el Contratista no se ajusten a la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven, aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

### **6 Características y Calidad del Hormigón**

a) Tamaño máximo nominal del agregado grueso: 53 a 4,75 mm. En caso de empleo de pavimentadoras de molde deslizante: 37,5 a 4,75 mm .

b) Relación agua/cemento máxima, en peso según el siguiente criterio:





- Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (agua de mar, atmósfera marina, sulfatos solubles en agua, u otras soluciones agresivas) :0,45.
- Pavimentos expuestos a condiciones no contempladas en el párrafo anterior:
  - 0.50 c) Contenido total de aire (IRAM 1602) natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco: 4,5 a 1,5%, en volumen.
  - d) Resistencia cilíndrica de rotura a compresión, a la edad de 28 días.

El control de la resistencia se realizará mediante el ensayo de testigos cilíndricos de 15,0-cm de la forma específica por la norma IRAM 1551.

La resistencia a compresión del hormigón, corregida por esbeltez, para cada probeta será mayor o igual que 315 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días con la tolerancia indicada en 9.5.3.

Si por cualquier circunstancia las probetas no se pudieran ensayar a los 28 días la inspección podrá disponer su ensayo a los 56 días, debiéndose alcanzar una resistencia mayor o igual a 360 kg/cm<sup>2</sup> con la tolerancia indicada en 9.5.3.

## 7 Equipos, Máquinas y Herramientas.

### Condiciones generales.

Los equipos, máquinas y herramientas para el manipuleo de los materiales y al hormigón, y para ejecutar todos los trabajos de obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajo.

### 7.2 Laboratorio de obra

El contratista deberá instalar para uso exclusivo de la inspección un laboratorio para efectuar todo los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra, los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del contratista.

## 8-Construcción

### 8.1-Elaboración y transportes del hormigón

Las condiciones generales de elaboración y transportes del hormigón hasta el lugar de su colocación, se regirán por lo establecido en el Capítulo 9 del Reglamento al CIRSOC 201.

El contratista realizará todos los controles que sean necesarios a los efectos de que la mezcla colocada cumpla con todos los requisitos establecidos en estas especificaciones.

### 8.2 - Colocación del hormigón

a) Previamente a la iniciación de la construcción de la calzada, y con anticipación suficiente, el Contratista comunicará a la inspección la fecha en que se dará comienzo a las operaciones de colocación del hormigón así como el procedimiento constructivo que empleará.

b) Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5°C o menor y esté en descenso. Dichas operaciones no serán reiniciadas hasta que la temperatura ambiente, a la sombra, sea 2° C y esté en ascenso. En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger el hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.



La temperatura del hormigón, en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 30°C o mayor de 5° C, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las operaciones de hormigonado en tiempo de caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

Cuando la temperatura de la superficie de apoyo supere los 35°C se deberá enfriar la misma para evitar efectos perjudiciales.

c) Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536). Por cada transportada el Contratista controlará el asentamiento para lo cual en el momento de la colocación se extraerá una muestra que deberá tener el asentamiento declarado para la fórmula de mezcla con una tolerancia en más o menos 2 cm. En caso de no cumplirse esta condición se observarán las losas construidas con ese pastón.

d) El contenido de aire del hormigón fresco (IRAM 1602 Y 1562 ) será controlado diariamente por el Contratista. De no cumplirse con la tolerancia establecida para fórmula de mezcla el hormigón elaborado será observado.

### **8.3 Numeración y fecha de las losas de la calzada**

Antes que el hormigón endurezca, cada losa será identificada claramente, mediante un número arábigo y se escribirá la fecha de construcción. Esto se efectuará con número de 15 cm altura, inscripto sobre el borde derecho de la calzada, en el sentido de avance, a 10 cm del borde y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

### **8.4 - Junta de las calzadas de hormigón**

#### **8.4.1 Condiciones generales**

Con el objeto de evitar el agrietamiento irregular de las losas, se ejecutarán juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos y en la memoria técnica.

Junto con la Metodología constructiva el Contratista informará con la debida anticipación la secuencia de aserrado de juntas y el tiempo máximo para efectuarlas. El Contratista será totalmente responsable de las consecuencias que las demoras en el aserrado produzcan a la calzada. Así mismo presentará un plano de distribución de ntas de los materiales especificados en 3.3.

#### **8.4.2 Tipos y construcción de juntas**

##### **a) Juntas Transversales de Dilatación**

Las juntas transversales de dilatación se construirán en los lugares que indiquen los planos del proyecto o contra toda estructura. Deberán responder a lo indicado en el Plan Tipo p/juntas.

El material de relleno será cualquiera de los especificados en 3.3.

##### **b) Juntas Transversales de Dilatación**

Estas juntas sólo se construirán el trabajo se interrumpa por más de treinta minutos y al terminar cada jornada s de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de contratación prevista en el proyecto. Los bordes de estas juntas



serán redondeados. El Contratista deberá disponer de los moldes y elementos de fijación adecuados para la conformación de estas juntas, según el Plan Tipo p/ juntas.

**c) Juntas Transversales de Contracción y Longitudinales**

Las juntas a plano de debilitamiento, tanto transversales como longitudinales, deberán ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento, mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deberán ejecutarse con una profundidad mínima de 1/4 de espesor de la losa y su ancho será el mismo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, pero en ningún caso excederá de 10 mm. Deberán responder a lo indicado en el Plan Tipo p/juntas.

**d) Juntas Ensambadas de Construcción y Longitudinales**

Este tipo de junta se construirá Como y donde lo indique el proyecto. La ensambladura de la junta se logrará adosando al molde lateral, que para el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica ó de madera, en la forma y dimensiones de la ensambladura.

Los bordes de la junta serán redondeados con una herramienta especial. Deberán responder en el Plano Tipo p/juntas.

**8.4.3 Pasadores, barra de unión y armadura distribuida Pasadores de Acero**

Los pasadores serán barras lisas de aceros de sección circular de las dimensiones indicadas en los Planos Tipos p/juntas.

En las juntas de dilatación uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que de la barra del pasador y de una longitud de 10 a 12 cm, obturado en su extremo, permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm.

El manguito podrá ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón, y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores se colocarán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos del eje y a la rasante de la calzada con la separación indicada en los Planos Tipos p/juntas.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas, en los casos de dilatación o contracción.

**Barras de Unión y Armadura Distribuida**

Las barras de unión se colocarán con la separación y dimensiones indicadas en los planos tipos.

La armadura distribuida se colocarán en espacio comprendido entre el medio del espesor de las lozas y 5 cm. por debajo de la superficie expuesta.

En las rotondas, empalmes, entlaces o accesos donde el ancho total de la calzada exceda de 8 mts. se deberá incrementar la cuantía de la armadura transversal y barra de unión en una cantidad proporcional al ancho.

**8.4.4 Protección y curado del hormigón**  
**8.4.4.1 Condiciones generales**





a) El contratista realizará la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que el hormigón tenga la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las lozas.

El tiempo de curado no será menor de 10 días. En caso de bajas temperaturas se aumentará el tiempo de curado en base a las temperaturas medias diarias.

b) El periodo de curado se aumentará en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar de ejecución de la calzada haya descendido debajo de los 5° C. Entendiendo como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día. A estos efectos la inspección llevará un registro de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

#### **8.4.4.2 Método de curado**

Se podrán usar los procedimientos detallados en los siguientes apartados o cualquier otro que decida emplear el Contratista.

a) Tierra inundada: La superficie total de la calzada se cubrirá con una capa de tierra, de espesor mínimo de 5cm. A la tierra así extendida se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de 10 días.

b) Paja Humedecida: La superficie total de la calzada se cubrirá con paja floja y limpia a razón de 4 Kg. o más por mt<sup>2</sup>. La paja se la humedecerá tan pronto como se la haya extendido y se la mantendrá bien saturada durante todo el periodo del curado.

c) Película impermeable: Este método consiste en el riego de un producto líquido, el que se efectuará inmediatamente después de desaparecida el agua libre de la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable, fina uniforme adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

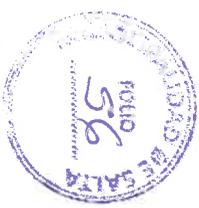
La aplicación se hará por medio de un pulverizador mecánico en la cantidad por mt<sup>2</sup> que sea necesario para asegurar la eficacia del curado.

d) Papel impermeable especial. En este procedimiento se utilizará papel especial, compuesto de dos láminas unidas por una delgada capa bituminosa, el papel deberá ser aprobado por la inspección y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar un curado continuo durante 10 días. La calzada deberá cubrirse con el papel en un exceso de ancho de 40 cm. a cada lado y las diferentes piezas de que se compone el papel deberá superponerse convenientemente.

e) Lámina de polietileno: Será de 20 micrones de espesor como mínimo y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 días. En los lugares en que deba superponerse distintas porciones de películas, deberán solaparse convenientemente. Una vez tendida sobre la calzada se la cubrirá con tierra en una capa de aproximadamente 5 cm. de espesor.

Variante en el plazo de curado: Si la inspección lo cree conveniente, de acuerdo con los resultados de los ensayos pertinentes sobre muestras moldeadas del hormigón de la calzada podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado.

El método de curado empleado por el Contratista deberá resultar efectivo bajo cualquier condición climática. Al solo juicio de la inspección esta podrá ordenar el cambio de método de curado ante fisuración incipiente o cualquier otro defecto atribuible a esta causa.



#### **8.4.4.3 Protección de la calzada durante y después de la construcción**

- a) Durante la construcción el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.
- b) Deberá protegerse a la calzada contra la acción del tránsito y de los peatones.
- c) Toda loza o porción de calzada que, por cualquier causa, hubiese resultado perjudicada, será reparada, o removida y reemplazada por el Contratista, sin compensación alguna.

#### **8.4.5 Construcción de cordones**

En el caso que el proyecto se indique la construcción de cordones estos se ejecutarán conforme a lo indicado en el plano tipo.

#### **8.4.6 Construcción de banquetas.**

La banquina se terminará totalmente, antes de que la calzada se libere al tránsito, ejecutándose el trabajo de modo de no dañar el borde de las losas.

#### **8.5 Apertura del pavimento a la circulación**

El librado de la calzada al tránsito público y propio de la obra, se dará a los 30 días más días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura contados a partir de la fecha de la construcción de las losas, a los que establezca la inspección.

#### **9 Condiciones para la Recepción, Controles a Cargo de la Supervisión**

La inspección efectuará todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados. El Contratista deberá proveer a tal fin los recursos materiales y de personal necesario para efectuar estas tareas. La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones:

##### **9.1 Ancho, alineación de la calzada cordones y juntas**

a) No se admitirá que tenga un ancho menor al del proyecto. Si el ancho de la calzada es menor que el indicado en el proyecto por cada centímetro en menos se descontará 10 cm de ancho en la longitud que presentare estas deficiencias. Los lugares donde el ancho sea menor a 3 cm de los proyectos serán rechazados.

b) Los bordes de la calzada y cordones se controlarán con una regla recta y rígida de tres (3.0) metros de longitud. Las desviaciones mayores de veinte (20.0) mm serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin cargo la zona afectada. Como alternativa, la Inspección podrá aceptar las desviaciones aplicando un descuento de un (1,0) metro cuadrado de pavimento por cada falta de alineación.

c) Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de veinte (20.0) milímetros en (3.0) metros de longitud. En caso de desviaciones mayores, se aplicará un descuento igual a cinco metros cuadrados de pavimento por cada tres metros de junta observada.





La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0,2%, ni superior al 0,4% de la de proyecto. Los sectores donde no se cumpla esta exigencia serán demolidos y reconstruidos por cuenta del Contratista.

### 9.3 Irregularidades superficiales de la calzada

Colocando una regla recta de tres metros paralela o normalmente al eje del camino, no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros entre el pavimento y el borde inferior de la regla. En las juntas la diferencia entre las cotas de ambos bordes no será mayor de dos (2) milímetros. Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta del Contratista.

Una vez terminada la calzada en toda su longitud, se determinará la rugosidad longitudinal en tramos de 300 m, que deberá ser menor de 2500 mm/km medidas con rugosímetro tipo B.P.R.

Estas determinaciones se efectuarán por trocha.

En los tramos donde no se cumpla con las exigencias de rugosidad, BPR, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo (A)-.

$$D = \frac{Ro - 2500 \text{ mm/Km} \times 0,4 \times A}{2500 \text{ mm/Km}}$$

Ro= Rugosidad B. P. R. de cada tramo de 300 ms. en mm/Km.

Quando Ro Excede de 4000 mm/Km , corresponderá el rechazo del tramo.

### 9.4. Coeficiente de fricción (u)

El coeficiente de fricción será en todos los puntos mayor o igual a 0,45, medido con el equipo Mumerer sobre superficies mojadas según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad. El valor indicado deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista, deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, las que serán a su exclusivo costo.

### 9.5. Espesor y resistencia del hormigón de la calzada terminada

- a) La verificación se realizará subdividiendo la superficie de la calzada ejecutada en zonas como un área del orden de 3600 mts<sup>2</sup> cada una. Estas zonas corresponderán a una misma fórmula de mezcla.
- b) Cada zona será subdividida en sectores de una superficie de 300 mts.2 cada una de cada sector se extraerá dos (2) testigos, que representarán el hormigón del mismo, el lugar de extracción será establecido al azar por la Inspección.
- c) Los testigos se extraerán después que el hormigón tenga una edad de 15 días contados a partir del momento de su colocación. Cuando la temperatura media diaria sea inferior a 5°C se aumentará el número de días para el calado de las probetas así como para su ensayo a compresión. Ese número será la cantidad de días en que se dio esa condición



d) El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizará a la edad de 28 días efectivos, que comprenden los 28 días iniciales más el número de días en que se prolongó el curado. El valor que se obtenga se adoptará como resistencia a la edad de 28 días. Este mismo criterio se mantendrá en el caso que se disponga el ensayo de las probetas a los 56 días.

e) Los testigos empleados para verificar el espesor y resistencia del hormigón de la calzada, no deberán tener defectos visibles; ni deberán haber sufrido alteraciones durante la extracción, y traslados que puedan afectar los resultados de los ensayos.

Al respecto, antes de ser ensayados, los testigos deberán contar con la aprobación conjunta de la inspección y del Representante Técnico del Contratista. En caso de discrepancia y siempre antes de realizar los ensayos, se repetirá inmediatamente la extracción cuestionada, debiéndose dejar constancia de ello en el Acta de extracción.

Las verificaciones que se realicen para determinar el espesor y la resistencia del hormigón de la calzada servirán para adaptar uno de los tres temperamentos siguientes, que se aplicarán independientemente para los espesores y para las resistencias

1. aceptación de la calzada, sin penalidades
2. aceptación de la calzada mediante un descuento de la superficie construida
3. rechazo de la calzada de características deficientes, su demolición y reconstrucción

g) Cuando la calzada tenga espesores, anchos o resistencias mayores que los establecidos en los planos y en estas especificaciones, no se reconocerán pago adicional alguno.

Solamente podrán extenderse certificados de pago, de aquellos sectores donde se hayan extraído testigos.

Para realizar los controles de espesor y resistencia. Una vez conocido los resultados, se aplicará el temperamento que corresponda.

#### **9.5.1 Extracción de los testigos**

- a) Las extracciones se realizaran mediante equipos provistos de brocas rotativas, en las condiciones que establezca la Norma IRAM 1551
- b) Los testigos tendrán un diámetro de aproximadamente 15,0 cm.
- c) Los testigos serán extraídos por la Inspección en presencia de representantes del Contratista, que será citado mediante orden de servicio y / u otra comunicación fehaciente.

Si por cualquier motivo el representante del Contratista no se encontrase presente, los testigos se extraerán igualmente, quedando sobreentendido que el Contratista acepta en todo el acto realizado.

Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando la junta y los pasadores y barra de unión.

d) No se permitirá realizar reextracciones de testigos, excepto en el caso en que los mismos presenten defectos o signos de alteración.



e) Después de extraído cada testigo, el mismo será identificado y firmado por los representantes de las partes que presenciaron la extracción sobre las superficies cilíndricas con lápiz de escritura indeleble u otro medio adecuado finalizada la jornada en que se realizaron las extracciones, se labrará un acta por duplicado, donde constara la obra, fecha de extracción, número de identificación del testigo, progresiva, número de losa de la que se extrajo el testigo, fecha de construcción de la losa, distancia al borde del pavimento (izquierdo o derecho en el sentido de avance de las operaciones del hormigonado) sector y zona a la que pertenecen y todo otro dato que facilite la identificación. El acta será firmada por los representantes de las partes. La copia sería entregada al Representante Técnico del Contratista.

f) Los testigos serán ensayados en el laboratorio de obra. En el caso que la Inspección adopte otra decisión, el embalaje y traslado de los testigos hasta el lugar de ensayo indicado por aquella, serán por cuenta y cargo del contratista. La Inspección acompañará a los testigos y adoptará las precauciones necesarias, a los efectos de asegurar la autenticidad de los mismos y su perfecta identificación, invitando al Contratista a hacer lo mismo.

g) Dentro de las 48 horas de realizadas las extracciones, el Contratista hará llenar las perforaciones con hormigón de las características especificadas para la construcción de la calzada. El mismo se compactará enrasará y curará adecuadamente, en forma especificada.

h) Las mediciones y ensayos de los testigos serán realizados en el laboratorio de obra, por la Inspección pudiendo presenciar los mismos el Contratista.

#### 9.5.2 Espesores de la calzada terminados

a) La altura de cada testigo extraído se determinará empleando el procedimiento establecido por la Norma IRAM 1574.

Quando el espesor promedio de los dos testigos correspondiente a un sector resulte inferior en 15 mm. o más del teórico de proyectos el mismo será demolido y reconstruido por el Contratista por un hormigón de las características especificadas sin compensación alguna. Igual temperamento a seguir cuando el espesor de un testigo sea inferior en 20 mm o más con respecto al del proyecto.

Por lo tanto los testigos de altura menores que la indicada no se tendrá en cuenta para calcular el espesor promedio de cada zona ya que corresponden a sectores que serán demolidos y reemplazados.

b) Se considera como espesor de la calzada de cada zona de 3.600 m<sup>2</sup>. al promedio de las alturas de los testigos.

El promedio se redondeará al milímetro más próximo.

c) Si el espesor medio de la calzada determinada según b) es igual o mayor que el espesor del proyecto menos 2 mm., la calzada, en lo que hace a su espesor, será aceptada.

d) Si la diferencia entre el espesor del proyecto y el espesor medio de la zona es de 2,1 mm. o mayor, y hasta 10 mm., la calzada en lo que hace a su espesor, será aceptada con descuento (D) por déficit de espesor. El descuento se aplicará a la zona de donde se extrajeron los testigos previa deducción de los sectores en donde corresponden su demolición y reconstrucción.

El descuento (D) a aplicar a la superficie de la zona (A) se calculará con la



$$D = (AE-2 \text{ mm}) 2 \times 0,5 \times A$$

Donde

AE: Espesor de proyecto (mm) menos el espesor promedio de la zona en (mm)

AE = E (proyecto) E(om)

e) Cuando corresponde la demolición y reconstrucción de un sector de la calzada, el contratista realizará ambas operaciones y el transporte de los escombros fuera de la zona de obra, sin compensación alguna.

### 9.5.3 Resistencia del hormigón de la calzada terminada

a) Los testigos luego de extraídos e identificados se mantendrán sumergidos en agua con una temperatura de 20 +2 grados centígrados.

b) La preparación de los testigos y el grado de resistencia de rotura a compresión se realizará de acuerdo con lo indicado con las Normas IRAM 1553 y 154 respectivamente, en lo que no se opongan a lo establecido en los incisos que .guen.

c) Cuando para preparar las bases se hayan empleado mortero de cemento portland previamente al ensayo del testigo a compresión se lo sumergirá en agua saturada de cal, a 20 = 2°C, durante por lo menos 40 horas y se lo ensayará a compresión inmediatamente después de haberlo extraído del agua, previo secado de las bases.

d) Si para preparar las bases se emplea mortero de azufre, antes de prepararlas, el testigo será tratado en la forma indicada en el inciso anterior c). Cuatro (4) horas antes de realizar el ensayo a compresión se lo extraerá del agua y se secarán los extremos mediante una tela adecuada. Luego el testigo se expone horizontalmente al aire del laboratorio hasta que el color del hormigón indique que los extremos del mismo están superficialmente secos. Inmediatamente después se procederá a la preparación de las bases de ensayo y después que estas han sido preparadas, los testigos permanecerán en periodo de espera por lo menos durante dos (2) horas a los efectos de posibilitar al suficiente endurecimiento del mortero de azufre antes de realizar el ensayo a compresión. En ningún caso el espesor de cada jase del mortero de cemento o de azufre será mayor de 5,0 mm.

e) Después de preparadas las bases con mortero de azufre, las mismas no se pondrán en contacto con agua ni con humedad

f) Cualquiera sea el mortero empleado después de preparadas las bases se evitará el secado del testigo al efecto, la superficie lateral se envolverá con arpillera húmeda, o con película de polietileno, hasta el momento de ensayo

g) La máquina empleada para aplicar la carga de ensayo tendrá una cabeza móvil provisto de la correspondiente calota esférica y apreciará las cargas aplicadas con error menor de 1.0 %

h) Los ensayos se realizarán a la edad de 28 días cumpliendo, si corresponde lo establecido por los casos en que la calzada hubiese estado sometida a temperaturas medias menores de + 5°C. Si la Supervisión lo dispone los ensayos se podrán realizar a los 56 días.



Los testigos se ensayarán a la comprensión de acuerdo con lo especificado con las Normas IRAM 1546, determinándose la resistencia especificada de rotura a la comprensión.

Si la razón entre la altura y el diámetro medio del testigo es menor que dos, la resistencia específica de rotura a la comprensión obtenida según el ensayo, deberá corregirse multiplicándola por los factores que se indican en la tabla siguiente, con aproximación al (1 Kg/cm<sup>2</sup>) más próximo.

h/d	Factor de Corrección
2.00	1.00
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87

Para valores de las relaciones entre la altura y el diámetro medio que no figuren correspondidos entre los de la tabla los factores de corrección se obtendrán por interpolación lineal

- i) Para cada zona se deberán cumplir las siguientes exigencias:

La resistencia de los testigos a la comprensión corregida por la relación altura diámetro será mayor o igual a la resistencia a la comprensión especificada en 6 admitiéndose hasta un 10% de testigos por debajo de este valor (testigo defectuoso)

(A) De excederse este porcentaje se aplicará un descuento (D) sobre la superficie de la zona.

$$D = \frac{(-N \text{ de testigos defectuosos } 0,10) \times 3 \times A}{N \text{ de total de testigos}}$$

Si el porcentaje de defectuoso excede el 30% corresponderá la demolición y reconstrucción de la zona según la calidad especificada por cuenta del Contratista.

Además ninguno de los testigos podrá tener una resistencia a la comprensión menor del 80% de la resistencia especificada, de presentarse esta deficiencia se deberá demoler y reconstruir todo el sector al que pertenece ese testigo.

Cuando deba recibirse una zona de área reducida se deberá extraer un mínimo de diez testigos, sobre los cuales se deberá exigir que la resistencia especificada, procediendo el rechazo del sector que no cumpla. De no cumplirse las exigencias sobre Rim de los testigos se aplicará un descuento sobre el área total de la zona de 2% por cada 1 % en que difiera en defecto la resistencia media de los testigos respecto de la resistencia exigida (R especificada +30Kg/cm<sup>2</sup>)

$$D = \text{R especificada} + 30 \text{ Kg/cm}^2 - \text{Rm}) \times 2 \times A$$

$$D = \text{R especificada} + 30 \text{ Kg/cm}^2$$

#### 9.6 Fisuras, descascaramiento y otras deficiencias de la superficie de las calzadas

- a) Todos los descascaramientos y otras deficiencias de la superficie deberán ser reparadas antes de la recepción definitiva de la obra a satisfacción de la Inspección empleando técnicas que aseguren la durabilidad de las reparaciones



- b) Las losas que presenten fisuras transversales atribuibles a falta de alineación de pasadores deberán ser demolidas y reconstruidas a exclusive costos del Contratista. Igual temperamento se seguirá con las losas que presenten fisuras transversales por aserrado tardío que interesen todo el espesor de la losa.
- c) Las fisuras por alabeo que se presenten en losas de longitud mayor a 6 mm deberán ser sellados con resina epoxi u producto similar.
- d) Las fisuras longitudinales por aserrado tardío que se produzcan serán penalizados con un descuento de 2 metros cuadrados por metro lineal de fisura. Además estas fisuras deberán ser selladas por cuenta y cargo del Contratista con resina epoxi u otros productos similares.
- e) Las losas que presenten fisuraciones por curado inadecuado serán observadas y se descontará el diez (10%) por ciento de la superficie de las mismas.

#### 10 Conservación

Hasta la recepción definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada y las banquinas en perfectas condiciones.

#### 11 Medición

- a) La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cuadrados de pavimentos terminados, multiplicando los anchos de proyectos por las longitudes ejecutadas. El ancho será el indicado en los planos o fijado en su reemplazo por la Inspección. Cuando se construya cordón integral el ancho será el indicado en los planos o fijado por la Inspección y se medirá de borde extremo a borde extremo del cordón integral.
- b) Estas mediciones se realizarán cuando el pavimento, además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tengan ejecutadas, en forma completa, las banquetas y el sellado de juntas.
- c) Los descuentos establecidos en estas especificaciones serán acumulativos.

SECRETARÍA DE GOBIERNO  
Municipalidad de Salta



## Especificaciones Técnicas para la Reparación de Pavimentos de Hormigón

### Artículo 1º - Ejecución de Baches

#### 1.1.- Generalidades:

El bacheo consistirá en la sustitución de la capa o capas de materiales defectuosos que forman la calzada existente, los que se removerán mediante un escarificado con equipo mecánico en una sección y profundidad a determinar por la Inspección. En caso que el bache sea de dimensiones menores el acondicionamiento se hará con herramientas manuales.

#### Preparación de Bases y Sub-Bases

El material extraído por debajo de la calzada a reparar será sustituido por una mezcla granular formada por agregados pétreos y suelo cohesivo en la proporción correcta para que pueda acusar mediante su compactación el 95% de la máxima establecida por el método de ensayo del Proctor modificado. Los suelos a sustituir que se encuentran por debajo de este paquete estructural en caso de ser necesario serán estabilizados con una mezcla de suelo-cemento.

#### 1.2.- Agregado Pétreo

Podrá ser pedregullo del producto de la trituración de roca tosca dura, ripio o canto rodado; cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en la criba de abertura cuadrada 1 1/2".

#### 1.3.- Suelos

El suelo para la mezcla con el agregado pétreo deberá ser un cohesivo, de características tales que mezclado ambos elementos responda con las siguientes especificaciones de granulometría y plasticidad:

##### a) Granulometría

Pasa criba de 1" _____	100%
Pasa criba de 3/4" _____	70 - 100%
Pasa criba de 3/8" _____	50 - 80%
Pasa tamiz Nº 4 _____	35 - 65%
Pasa tamiz Nº 10 _____	25 - 50%
Pasa tamiz Nº 40 _____	15 - 30%
Pasa tamiz Nº 200 _____	5 - 15%

Cada capa compactada no deberá exceder de 15 cm. La compactación se iniciará inmediatamente de terminado el extendido y se efectuará con pisones neumáticos, o planchas vibratorias y con pisones manuales únicamente cuando sea imposible el uso de los mecánicos.

Durante la compactación se mantendrá la superficie de los baches conformados y perfilados en forma correcta.

#### 1.4.- Equipo:

Todos los elementos, equipos y herramientas a utilizar serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta el final de la Obra. Si durante el transcurso del trabajo se observaran deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección ordenará su retiro y su reemplazo.

En caso de verificar insuficiencia en al cantidad de equipo o herramientas de trabajo la Inspección ordenará el incremento de los mismos.-





### **1.5.- Señalización**

La zona a bachear deberá estar perfectamente señalizada con carteles indicadores y balizamiento en la noche. La Empresa Contratista se hará responsable por cualquier tipo de accidente que pudiere ocurrir por omisión o mala colocación de los mismos.

Se deberán prever las reparaciones en media calzada de modo de no interrumpir la circulación de los vehículos.

### **Artículo 2º Reparimentación de Baches Profundos en Calzada**

Esta tarea consistirá en la reparación de calzada en aquellas secciones en que la estructura ha experimentado deterioros mediante la ejecución de baches en todo el espesor de la misma que incluya el mejoramiento de la subrasante e la medida que se especifica.

#### **2.1. Ejecución de los Trabajos – Reconstrucción de la Sub - Base**

##### **a) Reconstrucción de la Sub - Base**

Los sectores de calzada que requieran las reparaciones objeto de las presentes especificaciones serán delimitadas previamente por la Inspección.

El Contratista iniciará los trabajos realizando la demolición de la estructura existente dentro de los límites indicados hasta llegar al plano a cota menor (-) 0,30 m. del nivel de calzada como mínimo ; los cortes de la excavación serán verticales y regulares. Una vez concluida la etapa precedente, el Contratista renovará los últimos 0,20 m. de material existente por debajo de la cota de excavación indicada en el párrafo precedente, al la que se incorporará un cinco por ciento (5%) de cemento en relación a su peso, debiendo obtener adecuada densidad, compactación y estabilidad.

##### **b) Plasticidad**

La fracción de la mezcla que pasa el tamiz N° 40 deberá cumplir las siguientes condiciones : Límite líquido menor de 30 e índice de plasticidad menor 7.

##### **c) Porcentaje de Cemento**

El porcentaje de cemento a emplear será del 5% en peso de la mezcla, ya sea del agregado pétreo y suelo o del suelo a sustituir.

#### **2.2. Método Constructivo: De Bases y Sub-Bases**

##### **2.2.1. Preparación de la Superficie a Reparar**

Se excavará la calzada en la zona defectuosa hasta eliminar todas las capas de material que muestren apariencia de mala calidad o se hallen excesivamente húmedas o pobremente compactadas.

Luego se dará forma regular a la excavación y se compactará el fondo de la excavación hasta que los 20 cm. superiores acusen una densidad igual al 95% de la máxima establecida por medio del ensayo Proctor Standard.

La preparación del bache incluirá la compactación del fondo salvo caso de fuerza mayor deberá quedar terminada en una jornada de trabajo.-

##### **2.2.2. Preparación de la mezcla**

Esta operación se ejecutará de la siguiente manera: consistirá en mezclar los agregados pétreos y el suelo para la base como así también, si está previsto, la mezcla de los suelos para sustituir.

La segunda operación consistirá en el agregado y mezclado de cemento Portland a las mezclas anteriores.

Previo al agregado de cemento la mezcla, con un contenido adecuado de agua, se distribuirá formando una capa de espesor uniforme.

##### **2.2.3. Mezclado**





El mezclado continuará todo el tiempo necesario para obtener una mezcla completa, íntima y uniforme, de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea.

Se agregará agua a la mezcla en cantidad necesaria para ajustar su contenido de humedad, la que deberá distribuirse uniformemente en toda la masa de los materiales.

### **2.2.4. Extendido y Compactado de la Mezcla-Perfilado**

La mezcla preparada en la forma establecida será transportada al sitio de utilización, distribuida y debidamente compactada. La distribución de la misma se hará sobre los baches a reparar en la cantidad en la cantidad suficiente como para después de compactada, la superficie de la misma enrase perfectamente con el nivel de subrasante existente todo de acuerdo a lo especificado en Artículo 1º. En caso de filtraciones o cañerías rotas se deberá sustituir y compactar el suelo hasta una profundidad en donde se encuentre un suelo firme.

### **Artículo 3º Ejecución de Bacheo con Hormigón**

#### **3.1. Generalidades**

El hormigón a emplear en la construcción de baches deberá tener las siguientes resistencias: Módulo de rotura a flexión a los 28 días de edad: 37 KG./cm<sup>2</sup>.-

Resistencia a la compresión: a los 28 días de edad: 300 kg/cm<sup>2</sup>

Resistencia a la compresión: Módulo de rotura a flexión a los 28 días de edad : 37 kg./cm<sup>2</sup>.

Resistencia a la compresión: a los 28 días de edad: 300 kg/cm<sup>2</sup>

Resistencia a la compresión: a los 50 días de edad: 325 kg/cm<sup>2</sup>

Resistencia a la compresión: a los 100 días de edad: 350 kg/cm<sup>2</sup>

El hormigón será compactado por vibración.

El Contratista deberá establecer fórmula para la mezcla que permitan obtener las resistencias fijadas.

#### **3.2. Materiales**

##### **3.2.1. Composición del Hormigón**

Las proporciones exactas de cemento Portland, agregado grueso y fino, y agua se determinarán teniendo en cuenta : el factor cemento (325 kg/ )la relación agua cemento y la proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla, incluyendo la granulometría. Se entiende como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm. (Nº 4) y como agregado fino el que pasa pro dicho tamiz.

El Contratista solicitará, con la suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de hormigonado, se apruebe la fórmula para la mezcla que se propone cumplir la obra, debiendo consignar marca y fábrica de origen del cemento Portland a emplear, tiempo mezclado, factor cemento, proporción de los agregados totales, relación agua-cemento, proporción (en peso), asentamiento (el que no podrá ser nulo), resistencias a la compresión y a la flexión, y proporción, marca y forma de colocación del elemento incorporador de aire cuando se exija su empleo. En el caso de que el contratista no presente con la debida anticipación su fórmula para la mezcla o esta no cumpla con los requisitos enunciados precedentemente, o no de un producto suficientemente económicos, la Inspección podrá exigirle la adopción de una fórmula que considere más conveniente y que cumpla esas condiciones.

Una vez adoptada una fórmula, el Contratista tiene la obligación de ajustarse a las condiciones en ella establecidas, gozando exclusivamente de las siguientes 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:  $\pm 2$  cm.

- Para la Granulometría:  $\pm 5\%$  en cada criba.

SECRETARÍA DE  
MUNICIPALIDAD

La cantidad de agua para la mezcla se determinará teniendo en cuenta la humedad de los agregados pétreos.

Cuando la Inspección lo requiera se efectuarán ensayos en probetas para verificar resistencias a cargo exclusivo del Contratista.



### **3.3. Calidad de Materiales**

#### **3.3.1 Cemento**

El cemento Portland será de marca aprobada y deberá satisfacer las exigencias de la Norma Iram 1503 "Cemento Portland Normal".

#### **3.3.2 Agua**

El agua a emplear en el hormigón deberá ser clara y libre de aceites, sales, ácidos, materias vegetales y otras sustancias dañosas.

#### **3.3.3. Agregado fino**

Se permitirá usar agregado fino constituido por arena natural o resultante de la trituración de rocas o gravas que tengan adecuadas características de durabilidad, resistencia, dureza, tenacidad, desgaste y absorción.

La arena tendrá granos limpios, duros y sin películas adhesivas, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, arcillas, partículas blandas o laminares y materiales orgánicos.

#### **3.3.4. Agregado Grueso**

El agregado grueso será roca triturada o grava lavada o triturada y estará compuesto por partículas duras, resistentes y durables, sin exceso de trozos alargados y libres de partículas adhesivas.

#### **3.3.5 Materiales para Juntas**

El relleno para juntas puede estar constituido por los siguientes tipos de materiales: relleno premoldado (fibro-bituminoso, de madera comprensible, de neopreno, o de espuma de plástico impregnado) y relleno de colado (asfáltico o mezclas plásticas).

Para la parte inferior de las juntas de dilatación, se usará relleno premoldado fibro-bituminoso o de madera comprensible y para la parte superior de estas juntas y las de contracción y longitudinales, se usará relleno premoldado de neopreno o de espuma de plástico impregnado.

Para las juntas de contracción y longitudinales tipo simuladas, se usará relleno de colado.

Previo al curado deberá efectuarse en las juntas un relleno de colado a fin de cerrar las fisuras producidas y evitar que por ellas penetre el agua de curado.

### **3.4. Método Constructivo**

#### **3.4.1. Preparación de hormigón**

El hormigón se preparará en un todo de acuerdo a las exigencias establecidas en el Artículo 3º del presente pliego, debiendo usarse exclusivamente mezcladores mecánicos. Los materiales se mezclarán hasta que el cemento se distribuya uniformemente y resulte un hormigón homogéneo y de color uniforme.

Cada carga permanecerá en la hormigonera el tiempo establecido en la fórmula para la mezcla.

Los materiales se mezclarán solamente la cantidad necesaria para su inmediato empleo; no se permitirán utilizar mezclas que tengan más de 45 minutos de preparación o que presenten indicios de fragüe.

En caso de ser necesaria la utilización de incorporadores de aire y otro tipo de aditivo, su dosificación deberá ser aprobada previamente por la Inspección.

#### **3.4.2. Colocación**

El hormigón se colocará en una sola capa de espesor igual al del pavimento existente, debiendo ambas superficies quedar perfectamente enrasadas.-



Si el bache involucra una junta existente, la misma deberá reconstituirse convenientemente.

Después de nivelado el hormigón se compactará y alisará debiendo lograrse una superficie de textura uniforme, pudiendo utilizarse regla vibratoria para dicho trabajo.

En cuanto a la superficie del hormigón pierda el exceso de humedad se terminará de alisarlo mediante el paso de una correa; siendo responsabilidad del Contratista proteger la superficie fresca a fin de evitar el paso de peatones, animales, etc., que pudieran deteriorarla.

### **3.4.3. Curado de Hormigón**

Se podrán usar los siguientes procedimientos:

Tierra inundada: La superficie total del bache se cubrirá con una capa de tierra de espesor mínimo de 5 cm. a la que se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se la mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de 12 días.

Película de Polietileno: La película a utilizar será de 70 micrones de espesor como mínimo. Su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante diez (10) días. El extendido de la película se realizará dentro de las cuatro horas de haber concluido las operaciones de consolidación y terminado y se cubrirá con una capa de tierra de 5 cm. de espesor.

### **3.5. Cordón de Hormigón:**

Las bases del cordón se ejecutarán como sobre ancho de la calzada. Se clavarán en ese sobre ancho las barras (0 4,2) en forma de horquillas. Si la parte del cordón no se construye inmediatamente se deberá formar una superficie rugosa en la base del asiento, para que la adherencia del hormigón sea más segura; después se colocarán los moldes para formar la parte superior del cordón y se verterá en ellos el hormigón que se acomodará adecuadamente mediante una varilla metálica. Se deberá dejar en perfectas condiciones de desagües pluviales domiciliarios, cuando se deba reponer tramos de cordón; como así también se deberá reponer el sector de vereda afectado.

### **3.6. Aditivos en el Hormigón**

En algunos casos en los que por razones especiales, la Municipalidad estime conveniente la utilización de aceleradores de fragüe, podrá ordenar por medio de la Inspección su aplicación sin cargo, en cuyo caso la Inspección indicará dosificación y clase de acelerador a emplear, con una antelación de no menos de dos (02) días, a los fines que el Contratista tome las providencias del caso.

### **3.7. Protección del Afirmado**

El Contratista deberá proteger adecuadamente la superficie del bache hormigonado. Se deberá colocar barreras a fin de impedir la circulación de vehículos, colocando cuidadores si es necesario, para evitar que personas y/o animales transiten o desplacen las barreras colocadas.

En las noches, además de las barreras y en todos los sitios de peligro, se colocarán señales luminosas aprobadas por la Inspección. Siendo responsabilidad del Contratista los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de las normas de seguridad mencionadas en el presente Pliego

SERGIO ALVARO  
SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS  
Municipalidad de Salta

