Municipalidad de Luque

Nombre de la Dependencia o Entidad: Dirección de Obras y Servicios Municipales
Nombre del Responsable del Programa: Arq. Ángel Tito Aranda Charruff

Construcción de Obras de Uso Público
Pavimento de Hormigón sobre Empedrado de varias calles de la ciudad de Luque.
Calle Antequera e/ Residentas y Cap. Bado – 3er Barrio - Luque

Forma de Contratación: Contratación Directa

Descripción Plan de Acción

Detallar las actividades y marcar los Meses estimados	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pav. de Hº s/ empedrado calle Antequera						x	x	x				

Descripción de los Objetivos

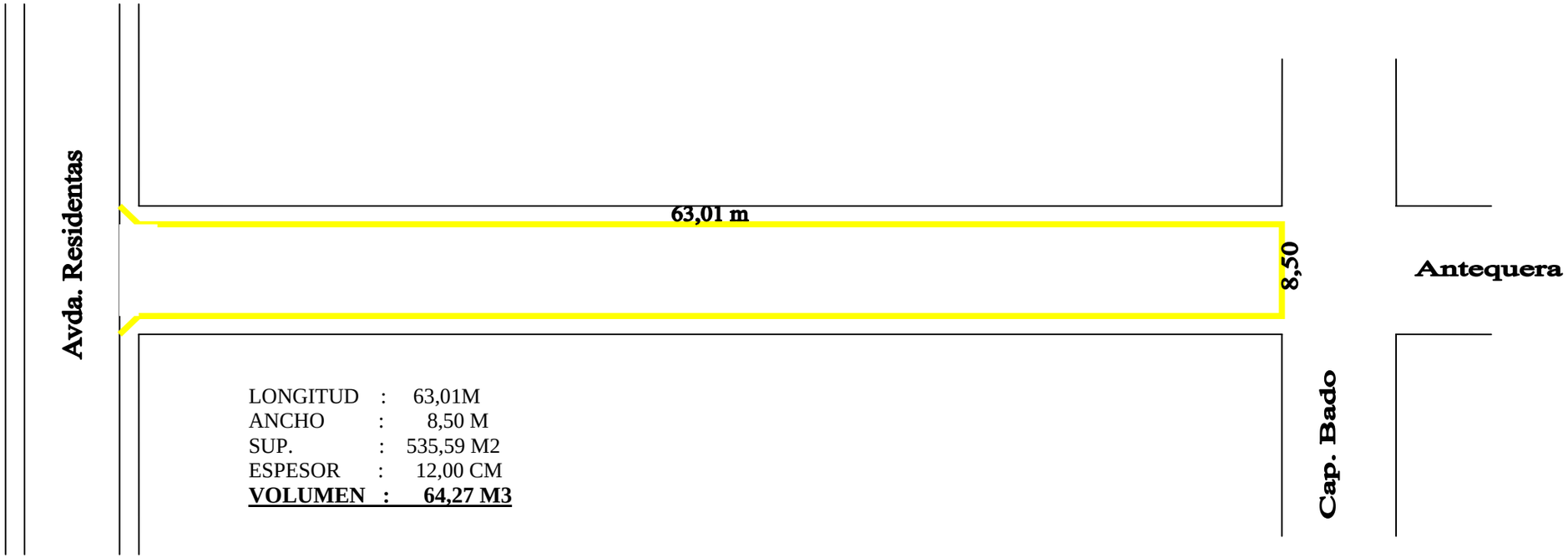
Construcción de Pavimento de Hormigón sobre Empedrado de varias calles de la ciudad de Luque.

Descripción de Metas

Codigo Catalogo	Cantidad	Detalle de los bienes y Servicios a ser utilizados
72131701-004	535,59 m2	Pav. de Hº s/ empedrado fc y k = 240 kg/m2 e= 12,00 cm

PROYECTO : PAVIMENTO DE Hº S/ EMPEDRADO
CALLE ANTEQUERA E/ CAP. BADO Y RESIDENTAS

MUNICIPALIDAD DE LUQUE
DIRECCION DE OBRAS Y SERVICIOS MUNICIPALES



LONGITUD	:	63,01M
ANCHO	:	8,50 M
SUP.	:	535,59 M2
ESPESOR	:	12,00 CM
VOLUMEN	**:**	**64,27 M3**

PAVIMENTO DE EMPEDRADO

1.1 TRABAJOS PRELIMINARES

El contratista adjudicado deberá efectuar las verificaciones y el replanteo de la obra, a fin d coordinar la precisa terminación entre el puente y el pavimento.

Para ello se realizará un levantamiento planialtimétrico conducente a coordinar la implementación del puente con el empedrado, además facilitará soluciones a las aguas pluviales.

Una vez determinada la ubicación de la zona de obra en los planos y en el terreno será comunicado al Departamento de Obras para su aprobación, se procederá a la limpieza y replanteo de los mismos, en la cual se cuidará puntillosamente la cota de referencia y los niveles derivadas de la misma, el sentido y orientación del puente conforme al curso del arroyo y los planos de estructura de la misma.

Respecto al empedrado la misma se iniciará partiendo de la vía férrea hacia el puente, respetando las especificaciones técnicas , longitud y ancho de calzada. Se abrirá la caja de empedrado eliminando, arbustos, raíces, troncos de la zona de la obra

Incluye además la adecuación y limpieza del terreno para iniciar la construcción de las obras. Además, el Contratista está obligado a mantener durante la ejecución de la obra las veredas limpias de todo material y equipo.

1.1.1 DESMONTES Y RETIRO DE MATERIAL

Antes de que se excave sección alguna, el contratista deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la Fiscalización y las provisiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de defensa más adecuado en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente.

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino cuando éstos se especifiquen o cuando la Fiscalización así lo autorice.

Todo suelo sobrante de los desmontes será transportado por el Contratista al lugar o lugares que indique la Fiscalización a una distancia no mayor a 1000 m. En caso que la Fiscalización no fije destino, el Contratista podrá disponer del suelo sobrante depositándola en lugares donde no ocasionan perjuicio a terceros o a la Municipalidad.

1.2 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

Consiste en una capa construida con piedra bruta, asentadas a mano, trabadas mediante astillas de piedra y ripio sobre una caja de arena lavada.

Comprende los trabajos de desmontes para caja, preparación de la subrazante, el relleno y compactación de las zanjas y la construcción de los terraplenes y el empedrado propiamente dicho.

Se colocarán lateralmente cordones de Hº o de piedra losa de manera a favorecer el confinamiento del conjunto.

1.2.1 DESMONTE PARA CAJA Y RETIRO DEL MATERIAL

En todas las zonas donde se realizan desmontes se llegará hasta la cota de la subrazante y se procederá a escarificar el suelo hasta una profundidad no menor a 20 cm, para su posterior compactación de acuerdo a lo especificado en terraplenes.

La subrazante así compactada debe estar libre de árboles, troncos, raíces o todo tipo de vegetación en todo lo ancho de la calzada.

La preparación de la subrazante del camino, consistirá en el desmonte de los suelos, que servirán de asiento o fundación del pavimento a construir, incluidas las zonas de ensancho.

Deberá efectuarse como mínimo, tres días antes de que se comiencen a depositar los materiales para la construcción en dicho sector, y se la deberá conservar con la lisura y perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción del pavimento.

Al igual que en los Ítems anteriores el contratista retirará el material sobrante de la obra.

Con el desmonte para la caja de arena, la subrazante será conformada y perfilada de acuerdo a los perfiles indicados en los planos, debiendo eliminarse las irregularidades. Tanto en sentido longitudinal como transversal, a fin de asegurar que las capas a construir sobre la misma, tengan un espesor uniforme.

La superficie será escarificada hasta una profundidad de 20 cm y el material producido en esta operación, será conformado adecuadamente. A fin de facilitar el escarificado y la conformación, el Contratista deberá agregar el agua necesaria. Si el suelo contiene grandes terrones, se los deberá romper con rastra de disco o dientes u otro medio aprobado por la Fiscalización.

1.2.2 RELLENO Y COMPACTACIÓN

El relleno se hará por capas sucesivas de tierra, de no más de 20 cm de espesor con adecuado riego y perfectamente apisonados para asegurar una buena compactación y una resistencia mínima de 1 kg/cm2, El material de relleno no deberá contener raíces, basuras o cualquier material orgánico que por descomposición pueda ocasionar asentamiento del terreno.

a. Relleno de Zanjas

Antes de proceder al relleno de zanjas, se excavará su fondo y taludes hasta llegar al suelo consistente, debiendo ejecutarse el relleno de acuerdo con lo especificado.

b. Terraplenes

Los terraplenes se construirán en capas de no más de 20 cm de espesor de material suelto libre de hierbas, raíces y escombros. Estas serán compactadas y el ensayo de compactación será realizado por un laboratorio previamente aprobado por la fiscalización.

c. Compactación

Consiste en la ejecución de las obras necesarias para la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado, e incluye las operaciones del manipuleo, del equipo necesario y los riesgos con agua que sean necesarios para lograr el fin propuesto.

Una vez escarificada la subrazante, se procederá a compactar el material suelto resultante. Con tal fin se eliminarán previamente las piedras de tamaño mayor de 5 cm si las hubiere y se agregará agua hasta obtener una compactación satisfactoria. El material que en alguna parte de la superficie demuestre no poder ser compactado satisfactoriamente, deberá ser totalmente excavado y reemplazado por el suelo apto, extraído de los sitios que indique la fiscalización.

El suelo, previamente escarificado, deberá ser compactado hasta obtener el porcentaje de densidad en los 20 cm superiores.

La compactación en las partes adyacentes a las alcantarillas y otros lugares en donde no puede actuar eficazmente el equipo de compactación, será ejecutada con pisones mecánicos.

La superficie de apisonado del mismo no debe ser mayor de 200 cm2.

En los lugares cercanos a obras de arte deberán tomarse todas las medidas de precaución, a fin de que el método constructivo empleado en los accesos evite originar movimientos o tensiones en cualquier parte de la obra de arte.

d. Equipo de Compactación

El equipo de compactación será del tipo adecuado para cada clase de suelo a compactar y deberá ejercer la presión necesaria para obtener las densidades fijadas y tendrá una capacidad de producción mínima de 100 metros lineales diarios.

La Fiscalización aprobará el equipo propuesto por el Contratista, sobre la base de un tramo de prueba y determinará el número mínimo de pasadas del equipo, para lograr en cada capa las densidades especificadas.

1.2.3 CONSTRUCCIÓN DEL EMPEDRADO

Sobre la subrazante previamente regularizada y compactada, de acuerdo a los perfiles transversales y longitudinales indicados en el proyecto, se esparcirá arena lavada en tal cantidad que el espesor del colchón sumado al de la capa de piedra colocada en él y apisonada, no sea inferior a 25 cm.

Se colocarán lateralmente cordones para vereda de manera a favorecer al confinamiento del conjunto.

Las piedras se colocarán a mano y martillo, perpendicularmente a la superficie de la base y con la menor dimensión hacia la base. La mayor dimensión de las piedras en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán en contacto unas con otras formando líneas o hileras conjuntas discontinúas. Se insertarán piedras de menor tamaño entre piedra y piedra de modo que sirvan de cuñas para mantener la estabilidad del conjunto.

El afirmado será realizado con pisones individuales de 12 a 20 kg de peso y 20x20 cm de base; el cual se pasará dos

veces. Seguidamente se procederá a compactar la capa de empedrado con una compactadota plana vibradora de 500Kg.

Durante la compactación se esparcirán piedras menudas y ripio de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios en la cantidad de 1 m3 para 75m2.

La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada y se dará por finalizada está operación por orden emanada del fiscal designado por la Dirección de Obras Municipales.

a. Controles

Estabilidad: El paso sobre la superficie terminada de un camión cargado con 10 TN en el eje trasero, no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la recompactación o cambio del material base que produzca este defecto.

Control geométrico: Se hará por nivelación de ejes y bordes de calzada cada 20mts, tolerándose una diferencia en +1,5 cm respecto a las cotas de proyecto y 20% en exceso para las flechas de abovedamiento, no admitiéndose flechas menores que las de proyecto.

b. Materiales

Piedra bruta: aproximadamente prismáticas cuyas dimensiones no serán menores a 15x15 cm ni mayores a 20x20. Se utilizará piedra blanca de emboscada que no presenta signos evidentes de descomposición y meteorización.

Arena lavada: de río, libre de sustancias orgánicas y de arcillas.

Piedra triturada: (Ripio)

c. Equipo

Todos los elementos del equipo deberán ser conservaos en excelentes condiciones de uso y apariencia hasta finalizar la obra. El número de unidades del equipo será tal que permita ejecutar la obra dentro del plazo establecido.

1.3 CORDONES

Los cordones de vereda serán prefabricados de Hº simple de resistencia característica fck 180 kg/cm2 y se colocarán seguidamente después de la compactación de la subrazante, e irán asegurados en la parte externa por relleno de tierra compactada, de tal forma a asegurar la estabilidad de los mismos, también podrá utilizarse cordones de piedra losa, y todos los cordones estarán escondidos.

Estos señalarán el borde y el nivel de vereda debiendo obedecer a una línea continúa de esquina a esquina y quedar 18 cm. Por encima del empedrado.

Irán perfectamente alineados y encalados y no podrá haber una diferencia mayor de 2cm entre los espesores de dos cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (cemento y arena)

Los cordones de vereda tendrán las siguientes dimensiones:

Espesor	8 cm
Altura	40 cm
Longitud	50 cm

Serán rechazados los cordones que estén figurados o descantillados o no cumplan con estas especificaciones.

El oferente adjudicado deberá asumir como costo, la confección de un cartel indicador de la obra de acuerdo a las siguientes especificaciones:

PAVIMENTO DE HORMIGÓN SIMPLE SOBRE EMPEDRADO

1. SERVICIOS PRELIMINARES

Comprenden todas las actividades que deberá realizar el Contratista antes de la ejecución de la obra civil y se refieren a trabajos de topografía, levantamiento planialtimétrico del área y verificación de las referencias ofrecidas en el plano de implantación, demás planos de construcción y modo de replanteo.

Previo al inicio de la pavimentación de cada cuadra el Contratista entregará a la Fiscalización el proyecto planialtimétrico de dicha cuadra. También el proyecto de cada bocacalle con indicación del trazado y perfiles de las cunetas que cruzan esa esquina. Toda esta documentación debe estar disponible un mes antes de la iniciación de la pavimentación para facilitar el control de la

Fiscalización, de forma tal a proceder a la remoción del empedrado necesario, conforme a las especificaciones.

2. SEÑALIZACIÓN Y BARRERAS DE PROTECCIÓN

La interrupción del tráfico en las calles a pavimentar se logrará con la colocación de una barrera consistente en 3 o más barriles metálicos, uniformemente separados y encadenados entre si a manera de cubrir todo el ancho de la calzada. Los barriles estarán parcialmente cargados de arena hasta 2/3 de su altura y el tercio restante se utilizará para el balizamiento nocturno. Esta barrera será desplazada a otra posición en el tiempo en que se habilite la cuadra pavimentada.

Letreros indicadores complementarios serán colocados en la barrera informando del área restringida al paso de vehículos, al tiempo de proporcionar otras informaciones de interés.

Se colocarán todas las señalizaciones necesarias para garantizar la circulación vehicular y peatonal como carteles de obra, letreros, barreras, balizas y todas las indicaciones tendientes a brindar seguridad al personal ocupado y a las obras en ejecución o ya terminadas pero aun no habilitadas.

3. PROTECCIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES

El Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para la ejecución de trabajos de acondicionamiento de las tapas de registros y alcantarillas a fin de evitar obstruir el interior de los pozos, desmoronamientos o peligros al personal.

También deberá evitar el corte de cañerías más o menos superficiales que aparezcan durante la preparación de la base. No se permitirá la obstrucción de las salidas domiciliarias, trátense éstas de las acumulaciones de materiales sobre vereda o de cañerías de desagüe al cordón de la misma.

4. REPOSICIÓN DE CORDONES

En los lugares en los que los cordones estén muy deteriorados o no existan, se procederá al remplazo o reposición de los mismos, empleando para el efecto cordones prefabricados de hormigón cuya provisión correrá por cuenta del Contratista.

Estos tendrán resistencia característica mínima de 180 kg/cm2 y deberán ser planos sin alabeos, coqueras ni fisura. La intersección de las caras superior e interna deberá ser biselada y redondeada. Sus dimensiones serán:

espesor	=	10 cm
altura	=	50 cm
largo	=	60 cm

Los cordones deberán estar perfectamente alineados con una separación no mayor de 2 centímetros. El encalado se hará con mortero 1:3 (cemento, arena).

5 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO PARA RESTITUCIÓN DEL GALIBO

Comprende los trabajos correspondientes al retiro de empedrado y su reconstrucción a niveles correctos, en zonas demarcadas, donde el gálibo del perfil transversal presente pronunciadas depresiones o elevaciones puntuales, o en las cuadras donde la Fiscalización indique la corrección de la rasante del perfil longitudinal.

5.1. MATERIALES

- Piedra: se utilizará piedra basáltica negra sana, limpia y que no presente signos evidentes de descomposición y meteorización. El porcentaje de abrasión en el ensayo de los Ángeles deberá ser menor al 40 %.

- Arena lavada de río de granos limpios, duros, resistentes y durables, sin películas adheridas, libre de sustancias orgánicas y de arcilla.

- Material de relleno de intersticios: para rellenar las juntas se usarán piedras basálticas menudas mezcladas con ripio, en una cantidad aproximada de 1 m3 por cada 75 m2.

5.2. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Una vez procedido con el desmonte y/o la adición de material necesario para alcanzar el perfil de la subrazante, atendiendo los alineamientos y sección transversal de proyecto, se procederá a compactar el material agregado hasta conseguir un porcentaje de densidad del 98% de la densidad máxima del ensayo AASHTO (equivalente a la norma VN-E-5-67), en los 20 cm superiores.

El equipo de compactación será el adecuado para el tipo de suelo a compactar y deberá ejercer la presión necesaria para obtener la densidad fijada.

El material que en alguna parte de la superficie demuestre no poder ser compactado satisfactoriamente, deber totalmente removido y reemplazado por un suelo apto extraído de sitios previamente aprobados por la Fiscalización.

Sobre la subrazante previamente regularizada y compactada, se esparcirá arena lavada sobre la cual se colocarán las piedras a mano y martillo, perpendicularmente a la superficie de la base, con la menor dimensión hacia la base. La mayor dimensión de las piedras en la superficie externa de la calzada estará en contacto unas con otras formando líneas o hileras conjuntos discontinuas. Se insertarán piedras de menor tamaño entre piedra y piedra de modo que sirvan de cuñas para mantener la estabilidad del conjunto.

El afirmado será realizado con pisones individuales de 12 a 20 kg. de peso y 20x20 cm de base, el cual se pasará dos veces.

Seguidamente se procederá a compactar la capa de empedrado con 4 pasadas de una aplanadora estática de 8 a10 tn.

En las zonas cercanas a los cordones donde el rodillo vibrante no pueda ser utilizado, la compactación se completará con medios manuales (pisones) y posteriormente con medios mecánicos livianos (planchas o sapitos vibro compactadores).

Durante la compactación se esparcirán piedras menudas y ripio de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios en la cantidad de 1 m3 para 75 m2.

Si faltaren piedras para la reconstrucción del empedrado la provisión correrá por cuenta del Contratista.

5.3 CONTROL DEL EMPEDRADO

Se hará por nivelación de ejes y bordes de calzada cada 20 mts, tolerándose una diferencia en +- 1 cm respecto a las cotas de proyecto.

6. REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO PARA CUNETAS DE DESAGÜES

Para la conformación de cuentas y badenes de desagüe en las cuadras y bocacalles, se deberá retirar el empedrado y excavar el suelo de la subrazante, a lo largo de la línea de cordones en franjas de ancho indicado en los planos y por la Fiscalización, y en bocacalles donde fuese necesario según la Fiscalización.

Luego se deberá reconstruir el empedrado en las condiciones técnicas indicadas en estas especificaciones, debiéndose obtener con la ayuda de una regla y el empedrado existente, un perfil que ubique la nueva superficie 10 cm por debajo de la cota proyectada para cuneta.

7. REMOCIÓN Y NIVELACIÓN DE TAPAS DE REGISTROS

Consiste en la extracción de las tapas de registros, la nivelación de las bocas de mampostería hasta una cota inferior en 30cm a la definitiva y su posterior recolocación, fijándola nuevamente por medio de un anillo de sección trapezoidal de 20cm de alto y 25 cm de base, según figura en los planos y a diez (10) cm por debajo de la rasante final.

Sobre el anillo se construye una losa de sección 1,00 x1,00 m, de 12cm de espesor, simultáneamente al hormigonado de la calzada, con la abertura correspondiente a la tapa del registro.

La unión de la losa de pavimento y la losa de la tapa se hará en la forma indicada para juntas de dilatación.

8. LOSA DE HORMIGÓN DE PAVIMENTO

Los trabajos de éste item comprenden la ejecución completa del pavimento de hormigón simple de un espesor mínimo de 10 cm, más 2 cm de penetración en las juntas entre piedras, el curado y las juntas para quedar totalmente terminado en condiciones de ser librado a su uso.

Todas las operaciones de preparación de la base y colocación del hormigón debe hacerse entre cordones sin afectar para nada las veredas.

Se define como paño el área delimitada entre juntas o en su defecto entre juntas y bordes del pavimento.

8.1 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón a elaborar deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- resistencia característica mínima a la compresión, 240 kg/cm2 a los 28 días.
- consistencia en le momento de su colocación en obra estará comprendida entre 4 y 6 cm (Tronco Cono de Abrams)
- temperatura de la mezcla no deberá superar los 32 ºC
- dosaje se hará en peso, mediante sistema automatizado.

Las proporciones de cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos, para la elaboración de un hormigón que satisfaga las exigencias especificadas, serán determinados por el Contratista con un método de dosaje aprobado por la Fiscalización y basados en los ensayos necesarios a tal efecto. Con una anticipación mínima de treinta (30) días, respecto a la fecha en que se iniciará la colocación del hormigón, el Contratista solicitará por escrito la aprobación del dosaje que se propone utilizar. A tal efecto, entregará a la Fiscalización muestras de los materiales a emplear, las cantidades en peso de los materiales, granulometría de los agregados, el cálculo detallado del dosaje, el tiempo de mezclado, la consistencia y las planillas de los ensayos necesarios para dicho cálculo.

La falta de cumplimiento de la solicitud de aprobación del dosaje, será pasible de la aplicación de una penalidad, igual a la multa correspondiente al incumplimiento de una Orden de Servicio, por cada día de atraso en relación al plazo estipulado de treinta (30) días de anticipo.

La relación agua-cemento no debe ser superior a 0,5. En caso de utilizarse aditivos, se procederá de acuerdo a lo indicado en el numeral 13.7.

En caso de utilizar fibras de polipropileno, a fin de prevenir la aparición de grietas causadas por contracción del hormigón, estas se incluirán en la dosificación a razón de un (1)kg/m3. Las características, origen, propiedades físicas y químicas de este material serán puestas a consideración de la Fiscalización de (1) mes antes de su empleo. Este material se adicionará a la hormigonera en cada pastón junto con los agregados. Las fibras diseminadas en la masa del hormigón le confieren una resistencia a tracción a temprana edad que impide la formación de grietas en esa etapa del endurecimiento del hormigón. Este material será pagado por separado en la certificación.

No se recomienda el empleo de aceleradores de fraguado de modo a permitir la rápida habilitación de las calles pavimentadas, excepto casos especiales aprobados por la Fiscalización.

8.2 PREPARACIÓN DE LA BASE

Los trabajos de este ítem comprenden todas las operaciones necesarias para dejar la base de asientos en condiciones de recibir la losa de hormigón.

En caso que se produjeran desperfectos en las cañerías de servicios públicos detectadas por el Contratista, este se encargará de tramitar las gestiones pertinentes ante los entes correspondientes y lo comunicará a la Municipalidad por intermedio de la Fiscalización.

En todos los casos las reparaciones serán hechas por los entes responsables de dichos servicios, con su personal, equipo y materiales. El Contratista está obligado a brindar toda la cooperación que sea necesaria para la rápida y efectiva solución del o los inconvenientes que se presentaren.

Una vez terminada la preparación de la base de asiento del pavimento, incluyendo el rebaje y compactación junto a los cordones y el perfilado de la bocacalle, se procederá a la compactación del empedrado existente mediante la utilización de un rodillo vibrante de 10 toneladas. Se realizarán cuatro (4) pasadas sobre cada área del empedrado con la máxima potencia, iniciando desde los bordes y desplazándose hacia el centro.

En las zonas cercanas a los cordones donde el rodillo vibrante no pueda ser utilizado, la compactación se completará con medios manuales (pisones) y posteriormente con medios mecánicos livianos (planchas o sapitos vibrocompactadores).

Después de esta operación el Contratista hará los retoques necesarios para dejar en condiciones la base de asiento. Si después de las pasadas de rodillo, queda material suelto el mismo deberá ser retirado.

Luego la superficie del empedrado deberá ser barrida con cepillo metálico y soplado con aire comprimido, extrayendo la arena y/o material suelto de las juntas hasta 2 cm por debajo del nivel del empedrado. Para evitar la coladura del polvo se mantendrá húmeda la arena.

Como alternativa también se podrá lavar la pista con mangueras de alta presión.

Antes de la iniciación del hormigonado la piedra debe quedar completamente limpia y libre de polvos.

Si faltara piedra para la reconstrucción del empedrado la provisión correrá por cuenta del Contratista.

8.3. COLOCACIÓN DE GUÍAS

Las guías serán metálicas especiales para este tipo de obras, de tres (3) metros de longitud mínima para los alineamientos rectos, rígidas sin deformaciones. Estas deberán apoyarse totalmente sobre la base pétrea previamente compactada. Deberán estar firmemente aseguradas de tal forma a evitar su movimiento durante el paso de la regla vibradora, por medio de anclajes al suelo o podrán estar apoyadas sobre un hormigón pobre. El Contratista podrá poner a consideración de la Fiscalización un mejor sistema constructivo para la fijación de las guías.

Si las guías se mueven con el paso de la regla, se tendrá una terminación superficial defectuosa del hormigón.

El Contratista con anticipación solicitará al fiscal la verificación con instrumental de precisión (nivel óptico) de la nivelación, los dispositivos de anclajes y la estabilidad de las guías antes de la iniciación del hormigonado.

Las guías serán retiradas lo antes posible al terminar el paño correspondiente y en las bocacalles, y los huecos por ellas dejadas serán inmediatamente rellenadas con hormigón vibrado de las mismas características que el utilizado en la pavimentación de la calzada.

Las guías estarán bien limpias y una vez colocada, previo al hormigonado, serán perfectamente aceitadas con aceite vegetal.

8.3.1. PAVIMENTACIÓN EN VARIAS ETAPAS

El Contratista podrá realizar el hormigonado de las calles disponiendo las guías en el quiebre del pavimento, En esta forma se hormigona primero la zona central dejando franjas a cada lado, que serán hormigonadas en una segunda etapa.

Para la pavimentación de las bandas laterales (cunetas) se dispondrán guías perpendiculares al eje de las calles y coincidentes con las juntas transversales. El cargamento se hará en forma intercalada asegurando la compactación con la regla vibradora y que el acabado de las mismas sean similares a las obtenidas en la banda central.

8.3.2. PAVIMENTACIÓN EN UNA ETAPA

Otra alternativa es pavimentar todo el ancho de la calle en una sola etapa, utilizando para el efecto una regla vibradora de dimensiones apropiadas (9 a 10 metros). Se dará preferencia a este sistema constructivo.

8.4. MEZCLADO Y TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

No se recibirá en obra hormigón cuyo asentamiento del cono de Abrams no esté comprendido entre 4 y 6 cm y cuya temperatura supere los 32ºC, en el momento previo a la descarga.

Para reducir la temperatura de la masa podrá emplearse agua fría, con trozos de hielo, y de ser

posible los áridos se almacenarán protegidos del sol. Con el ensayo del cono de Abrams se regulará la cantidad de agua a la mezcla en planta.

A fin de evitar las fisuras de afogarado, el horario de hormigonado será planificado de tal modo a evitar en lo posible la influencia de muy altas temperaturas ambientales y vientos muy fuertes.

La descarga de las motohormigoneras (mixer) deberá realizarse antes de los siguientes límites:

- 60 minutos a partir del momento en que se pongan en contacto el cemento con los agregados o con el agua,
- no más de 300 giros del tambor.

Estos límites deben reducirse bajo condiciones climáticas rigurosas.

Si los camiones tienen dispositivo agitador, la descarga deberá completarse dentro de los 30 minutos, contados a partir del momento en que se pone en contacto el cemento con los agregados o con el agua.

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte.

Para el mezclado y transporte de la mezcla de hormigón podrá adoptarse cualquiera de las siguientes alternativas.

8.4.1 PLANTA CENTRAL DE MEZCLADO Y TRANSPORTE EN CAMIÓN VOLCADOR

Se instalará una planta de producción de hormigón en la zona de influencia de las calles a pavimentar, tal que el tiempo de recorrido de los camiones volcadores no sea mayor a veinte (20) minutos o la distancia a recorrer de hasta 10 kilómetros.

La capacidad de producción será como mínimo 20 m3/h de mezcla. La medida de los agregados será en peso y para el cemento habrá balanza especial con corte automático para cada pastón, en caso de manejarse cemento a granel, o una cantidad entera de bolsas si se trabaja con cemento embolsado.

La cantidad de agua para pastón tendrá medidor con corte automático. El tiempo mínimo de mezclado será de 1 minuto.

La planta debe tener un contador automático de pastones.

La descarga del pastón se hará en una tolva de acumulación o directamente a la caja del camión volcador. El transporte del hormigón elaborado se hará con camión volcador cubierto y la caja será estanca para limitar la pérdida del agua durante el transporte.

8.4.2 PLANTA CENTRAL DE DOSIFICACIÓN, MEZCLADO Y TRANSPORTE EN CAMIONES MEZCLADORES.

La planta de dosificación estará ubicada a una distancia máxima de transporte de treinta (30) minutos de las calles a pavimentar y su capacidad de producción será como mínimo 20 m3/h de mezcla.

La dosificación de los agregados será en peso y el agregado de cemento será por peso con balanza propia de corte automático. No se permitirá la dosificación en bolsa sino mediante sí lo metálico de almacenamiento a granel. La medición de la cantidad de agua se hará con mecanismo de corte automático.

El cemento estará permanentemente protegido de la acción del viento. Las paletas mezcladoras de los camiones estarán limpias de hormigón y sin excesivo desgaste. Se dispondrá la cantidad necesaria de camiones mezcladores para garantizar la provisión continua del hormigón elaborado. No se permitirán demoras mayores de veinte (20) minutos entre uno y otro camión en el proceso de descarga.

8.5. DISTRIBUCIÓN Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

Debido a que la acción expansiva del agua intersticial del hormigón, impide que este alcance la resistencia necesaria, no se podrá realizar hormigonado en caso que la temperatura ambiente durante

y las siguientes 72 horas al mismo, según datos y pronósticos meteorológicos, sea menor o igual a 5ºC.

Tampoco se permitirá el hormigonado en días cuya temperatura ambiente supere los 32ºC, o con vientos fuertes, los cuales aceleran el fraguado inicial.

En caso de trabajo en climas rigurosos, el Contratista deberá programar las medidas y precauciones necesarias, de manera de obtener un producto final que cumpla con todas las exigencias especificadas.

Inmediatamente antes del hormigonado se regará la superficie a pavimentar, de modo a enfriar las piedras y evitar la absorción de agua del hormigón fresco, cuidando que no queden pequeños charcos de agua en las juntas ente ellas formadas.

No se permitirá agregar agua a la mezcla proveniente de los camiones, una vez estos lleguen a obra.

El hormigón verificado con los ensayos de control, será depositado por el camión volcador o el mixer sobre la superficie bien regada del empedrado. El mismo será distribuido a mano, con la ayuda de palas, frente a la regla vibradora.

La regla vibradora será movida por “criques” accionados por motores eléctricos (a fin de darle un desplazamiento continúo y reducir los posible defectos de lisura), mediante cables de acero. Cuando se desplaza la regla vibrante deberá arrastrar en su frente un rolo de hormigón fresco para garantizar que la regla vibrante apoye efectivamente sobre la superficie del hormigón para su perfilado y compactación. Durante el desplazamiento debe cuidarse que las ruedas apoyen directamente sobre las guías, para lo cual debe limpiarse permanentemente de restos de hormigón el tramo de guías que va recorriendo la regla. Si la rueda de la regla tiende a levantarse se dispondrán contrapesos sobre la misma.

Apoyará sobre las guías mediante ruedas metálicas y la unión entre la regla y las ruedas se hará mediante un mecanismo amortiguador, de modo tal que la regla apoye totalmente sobre el hormigón transmitiéndole su vibración.

El perfil de la regla vibradora será el apropiado para dejar una superficie perfilada continua, sin ondulaciones y el (los) motor (es) tendrá (n) la potencia adecuada para obtener una energía vibrante capaz de compactar eficientemente el hormigón.

Se regulará la frecuencia de vibración hasta conseguir la máxima eficacia vibrante y dejar la superficie del hormigón bien perfilada y lisa.

8.6. CORRECCIONES Y ACABADO SUPERFICIAL

En ningún caso se aceptarán reparaciones superficiales una vez iniciado el fraguado del hormigón.

Para realizar correcciones puntuales en el hormigón después del paso de la regla, se dispondrá un puente de servicio que apoye con ruedas sobre las guías, o sobre caballetes. Las correcciones se harán una vez que el hormigón haya exudado si es de alta exudación, caso contrario podrá realizarse a continuación de la colocación y vibrado, en cualquiera de los casos será sometido a la aprobación de la Fiscalización.

Apenas se termine la operación precedente, se procederá a confrontar la lisura superficial del pavimento mediante el empleo de una regla de aluminio de tres (3m) metros de longitud. Dicha regla se colocará en diversas posiciones paralelas al eje longitudinal del pavimento. Cualquier irregularidad superficial que exceda los 10 mm será corregida de inmediato con frataces de madera o de aluminio, sin remojar el hormigón.

Luego de las correcciones puntuales, cuando el hormigón se encuentre libre de excesos de humedad y justamente antes de su frague inicial se precederá con los trabajos relativos al acabado superficial. Primeramente se pasarán cintas de cañamo humedecidas, con movimientos cortos de vaivén en sentido perpendicular al eje longitudinal del pavimento y acompañadas de un movimiento de avance manteniéndolas tensas y firmemente apoyada sobre la superficie de pavimento.

A continuación, a fin de conferirle al pavimento la rugosidad necesaria, se pasará una lona de arpillera humedecida, con movimientos en dirección perpendicular al sentido de circulación.

El número de pasadas de la cinta de cañamo y de la lona de arpillera dependerá de la experiencia del (es) operador (es), siendo en ambos casos uno (1) el número mínimo de pasadas requerido. Tanto la cinta de cañamo como la lona de arpillera deberán estar embebidas en agua antes de su uso.

8.7 CURADO

Cuando se haya producido la evaporación del agua libre, que ocurre cuando la superficie pasa de brillante a opaca, se aplicará el compuesto de curado aprobado, con ayuda de un rociador para aplicación de líquido.

A continuación se procederá a cubrir la superficie del hormigón con lona de arpillera. Luego de las seis horas del hormigonado se mantendrá la lona humedecida por un tiempo mínimo de cinco (5) días mediante riegos de por lo menos cada 6 horas, pudiendo prolongarse hasta catorce (14) días, a criterio de la Fiscalización.

Cualquiera sea el método de curado que se emplee, se podrá abreviar al termino de 72 horas, si se emplea elementos calcio comercial como acelerador de fragüe, Otras formas de curado pueden ser. Tierra inundada, papel impermeable especial.

8.8. JUNTAS, ASERRADO Y SELLADO

Pasadas las 24 hs, y antes de las 72 hs del hormigonado y antes que se marquen fisuras en el hormigón endurecido se procederá al corte de las juntas con aprobación de la Fiscalización.

Se cortarán juntas transversales entre 3,0 y 4,0 metros de longitud y junta longitudinal a lo largo del eje del pavimento, mediante disco de carborundum o con corona de diamantes, de ancho que no excederá de 10 mm y una profundidad comprendida entre el tercio y la cuarta parte del espesor del pavimento.

El tiempo para el aserrado de las juntas, el modo de ejecutarlas, la secuencia, el tipo y número de máquinas aserradoras como su condición de uso, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, a solicitud del Contratista.

Una semana después de ejecutado el hormigonado se procederá al sellado de las juntas, la limpieza de la junta se hará con garfio metálico apropiado y aire comprimido.

Se dispondrá en el fondo un piolín de 3 mm de diámetro introducido a presión.
Luego se hará el tratamiento de sellado propiamente dicho.

El relleno de la junta se hará con material apropiado, descripto anteriormente. Terminado el relleno se hará el perfilado, debiendo quedar la superficie de la junta re-hundida 3mm por debajo de la superficie del hormigón. Los restos del material o producto del perfilado podrán volver a la caldera para su nueva fusión.

La habilitación al tráfico dependerá del momento que se hayan terminado los trabajos de sellado de juntas y transcurrido un tiempo prudencial en que se alcance la resistencia a la flexión, y se realizará con aprobación de la Fiscalización.

9. CONTROLES DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

Se comprobará que el hormigón empleado cumpla las condiciones de resistencia, espesores y regularidad superficial requeridas.

El costo de todos los ensayos será por cuenta del Contratista.

Los ensayos serán de los siguientes tipos

- Ensayos característicos
- Ensayos de control de hormigón fresco
- Ensayos de control de hormigón endurecido

9.1 ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Están destinados a sancionar la dosificación definitiva y los medios de obra. Las probetas serán cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura y serán rotas por compresión a los 28 días según la NORMA IRAM 1534, con control de la Fiscalización.

9.2. ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN FRESCO

En el hormigón fresco se debe controlar la masa de Hº previo a su colocación. Será rechazado toda carga, mixer o volumen equivalente a una unidad de mezclado que no cumpla con los requerimientos de los siguientes ensayos.

9.2.1. CONTROL DE ASENTAMIENTO

Se determinará el asentamiento de la mezcla de hormigón en el momento previo a la descarga, (Ensayo del cono de ABRAMS) de cada camión mezclador en el caso de hormigón proveniente de planta dosificadora o por cada volumen equivalente a una unidad de mezclado en el caso de hormigón elaborado in situ. En todos los casos el asentamiento del cono de la mezcla estará comprendido entre 4 y 6 centímetros, y no serán recibidos en obra, los hormigones cuyos asentamientos estén fuera de estos límites.

No se permitirá adicionar agua al hormigón elaborado, ni demoras en la llegada a obra, a fin de que el hormigón se ajuste al asentamiento mencionado.

9.2.2. CONTROL DE TEMPERATURA DEL HORMIGÓN

Con la ayuda de un termómetro certificado por el INTU se medirá la temperatura de la masa del hormigón. No se percibirá en obra aquel hormigón cuya temperatura masa supere los 32ºC.

9.3. ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN ENDURECIDO

Los ensayos de control tienen por objeto el controlar y comprobar o lo largo de la ejecución de la obra que la resistencia característica (fck) del hormigón sea igual o superior a 240 kg/cm3 (fck de proyecto), entre otras verificaciones.

9.3.1 CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

A pie de obra se moldeará la siguiente cantidad de probetas:

- Un mínimo de 4 pares de probetas cilíndricas por cada cuadra de área menor o igual a 900 m2. Si el área de la cuadra supera los 900 m2, el número de probeta será incrementada a razón de 2 pares de probetas por cada fracción menor o igual a 300m2 de área. Estas serán curadas en cámara húmeda hasta el momento de su rotura.

De estas probetas, un tercio serán ensayadas a los siete (7) días y las restantes exactamente a los veintiocho (28) días, según lo establecido en la NORMA IRAM 1534 (Ensayo de Compresión Simple).

- Adicionalmente, 2 pares de probetas por cada cuadra, que será curadas con el mismo producto empleado para el curado del pavimento. Estas serán estacionadas a la sombra y en ambiente natural hasta el momento de su rotura. Estas serán ensayadas a los veintiocho (28) días y los resultados serán puestos a consideración de la fiscalización.

Las probetas llevarán indicadas la fecha de moldeado no correlativo, que a su vez estarán asentados en una lista para el control de la fecha de ensayo (rotura) y lugares del pavimento a que corresponden.

Todos los ensayos de rotura se harán únicamente en presencia de la Fiscalización.

El tamaño mínimo de la muestra para la determinación de la resistencia característica estimada de cada cuadra, será de 6 probetas.

La resistencia característica estimada (fast) del hormigón se define con un estimador que responde a la siguiente formula general.

$$Fest.= 2\,(X1+X2+.....+Xn-1) - Xn < k.X1$$

n-1

Donde X1 < X2 <……<X2n son los resultados ordenados de menor a mayor, obtenidos al ensayar un conjunto par de 2.n probetas.

VALORES DEL COEFICIENTE k

Uniformidad del Hº		Buena	Regular
Coef. De Variación del Hº		**0.15**	**0.20**
	1	0,753	0,671
	2	0,820	0,753
	3	0,859	0,803
	4	0,886	0,838
	5	0,907	0,867
Nº de probetas	6	0,924	0,890
n	7	0,938	
	8	0,951	
	10	0,972	
	12	0,989	
	14	1,004	
	16	1,016	
	18	1,027	

Cuando el Contratista es dueño de su propia, planta y de su propio laboratorio, se harán controles cruzados o aleatorios en otro laboratorio, según indique la Fiscalización.

Si la resistencia característica estimada (Fest.) de la cuadra es inferior a 204 kg/cm2, se procederá a extraer seis (6) muestras o testigos, en presencia de la Fiscalización, mediante perforaciones especiales realizadas con máquinas caladoras, a distancias aproximadamente iguales entres sí, y tratando de cubrir el ancho total de la calzada, para lo cual la Fiscalización fijará en un plano, la ubicación de los mismos.

Basándose en los testigos extraídos, y mediante un procedimiento previamente especificado por la Fiscalización, se estimará la resistencia característica de la cuadra en cuestión.

9.3.2 CONTROL DE LISURA

Con el auxilio de una regla de tres metros, se relevarán líneas de perfil paralelas al eje de la calzada, a cada lado de la misma. La verificación de zonas contiguas en el sentido longitudinal se realizará mediante avances de reglas de mayores a 1.5 m.

No se admitirán zonas con resaltas de expresiones superiores a quince (15mm) milímetros, ni desniveles superiores a tres (3mm)milímetros ente losas adyacentes.

En las zonas que se superen estos límites admisibles, el Contratista procederá a la regularización de la superficie en la zona defectuosa, mediante desgaste del resalto en sí, ó de las zonas adyacentes a las depresiones, hasta colocar la superficie dentro de las tolerancias admisibles. Las operaciones de desgaste las realizará el Contratista de manera tal que la superficie resultante no presente características resbaladizas.

No se permitirá el uso de martillos o herramientas de percusión para la ejecución de esos trabajos.

El Contratista procederá a demoler y reconstruir todo paño que presente depresiones superiores a quince (15) milímetros, aunque la depresión solo afecte parte del paño. Todos los gastos que estas tareas ocasiones correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

9.3.3 CONTROL DE ESPESOR

En los casos en que se hagan extracción de muestras o testigos del pavimento, se medirá el espesor de la losa de hormigón en tres lugares equidistantes de la muestra, promediando dichas medidas.

9.4 CONDICIONES DE ACEPTABILIDAD

Serán aceptadas las obras que fueran ejecutadas en un todo de acuerdo a estas especificaciones técnicas.

En caso de áreas rechazadas por incumplimientos de estas especificaciones, la Fiscalización podrá ordenar su demolición. En este caso el Contratista deberá proceder a la demolición y retiro de los materiales y a su reconstrucción de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación. No se reconocerá al Contratista compensación alguna por el pavimento que se demuela ni por la extracción y transporte del producto de la demolición fuera de la obra.

9.4.1 CONDICIONES DE ACEPTABILIDAD DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

a. Aceptación sin penalización

Si la resistencia característica estimada de la cuadra es igual o superior a la de proyecto, el pavimento será recibido.

La resistencia de las probetas curadas con tratamiento de liquido de curado debe ser mayor al 85% de la resistencia de las probetas curadas baja agua.

b. Aceptación con penalidad

Sí la resistencia característica estimada (Fest.) de la cuadra es inferior a 240 kg/cm2, pero superior o igual a 204 kg/cm2, el pavimento será aceptado con precio unitario final reducido.

El coeficiente de reducción será calculada de la siguiente manera.

$$\text{Coeficiente de reducción} = \frac{Adr \times \frac{fest}{240} + (At - Adr)}{At}$$

Donde:

Adr Área de la cuadra en cuestión
At Área total del certificado
fest Resistencia característica estimada para la cuadra y bocacalle (en kg/cm2)

El precio unitario final reducido se obtendrá mediante el producto de este coeficiente de reducción y el precio unitario final (incluidos mayores costos)

Si la resistencia característica estimada en tasa a los testigos es inferior a 204 kg/cm2 el pavimento será rechazado y el Contratista procederá a la demolición y reconstrucción del tramo en cuestión. Todos los gastos que estas tareas ocasiones correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

9.4.2. CONDICIONES DE ACEPTABILIDAD DELA LISURA

a. Aceptación sin penalización

Serán aceptadas sin penalización todas los pasos que no presenten resaltos ni depresiones mayores a cinco milímetros.

b. Aceptación con penalización

Los paños que presenten resaltos o depresiones mayores a cinco milímetros y menores a quince milímetros serán aceptadas con precio unitario final reducido.

El coeficiente de reducción será calculado de la siguiente manera.

$$\text{Coeficiente de reducción} = \frac{Adl \times kl + (At - Adl)}{At}$$

Donde

Adl Área de paños que presenten defectos de lisura.
At Área total del certificado
Kl Coeficiente que será

0,90 Cuando el resalto o la depresión es menor a 10 mm
0,85 Cuando el resalto o la depresión es menor a 15 mm

El precio unitario final reducido se obtendrá mediante el producto de este coeficiente de reducción por el precio unitario final (incluido mayores costos).

No será aprobada el área que presente resaltos o depresiones superiores a quince (15) milímetros, ni losas adyacentes cuyos desniveles sean superiores a dos (2) milímetros.

9.4.3. CONDICIONES DE ACEPTABILIDAD DEL ESPESOR

No se aceptará ninguna losa cuyo espesor sea menor a diez centímetros, siendo obligación del Contratista la demolición y reconstrucción de dicho paño en las condiciones previstas en estas especificaciones a su exclusivo cargo.

10. HABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista mantendrá la obra permanentemente limpia, libre de escombros y desperdicios provenientes de la misma.

Es responsabilidad del Contratista mantener las calles pavimentadas cerradas al tránsito y debidamente señalizadas a fin de evitar posibles accidentes a personas o vehículos, por lo menos hasta el séptimo día de su endurecimiento y durante quince días al tránsito general.

El Contratista recabará la conformidad de la Fiscalización para habilitar el pavimento al tránsito, una vez cumplido los plazos especificados.

Para la habilitación, el Contratista procederá el retiro de todas las barreras, vallas u obstáculos que se hubieran colocado oportunamente como defensas.

Asimismo procederá al retiro de materiales excedentes, equipos y herramientas que estuvieran dentro de la zona comprendida entre propiedades frentistas. Además, el Contratista deberá realizar la limpieza del firme mediante barrido y lavado con manguera.

Una vez limpia la superficie el Contratista verificará la existencia de deficiencias menores, como bordes de juntas, sellados de juntas, cordones, etc, y procederá a su reparación inmediata.

La Fiscalización una vez controlado el cumplimiento de todas las tareas mencionadas, autorizará por escrito la habilitación del pavimento al uso público.

11.CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista deberá realizar a su exclusivo cargo la conservación de las obras construidas durante todo el plazo que se fije contractualmente.

Las reparaciones que el Contratista deba realizar durante el período de conservación serán realizadas ajustándose en un todo a lo previsto en estas especificaciones.

Durante el período de conservación el Contratista es responsable del estado de las juntas que deberán estar perfectamente llenas, sin exceso de material de relleno.

El Contratista es responsable de todas las deficiencias que puedan surgir en el firme imputables a la calidad de los materiales, equipos y procedimientos constructivos empleados y esta obligado a su reparación durante el periodo de conservación a su cargo.

12. DEPOSICIÓN DE MATERIAL RESIDUAL

Si como consecuencia de los trabajos previos a la colocación del hormigón se tuviere excedente de materiales utilizables, a juicio de la Fiscalización, el Contratista se encargará de transportarlos a .....
.....El resto de los materiales será considerado como basura y el Contratista los transportará al vertedero Municipal.

Las veredas deben mantenerse siempre limpias de todo tipo de material y equipo, y solo podrán ser ocupadas por breve tiempo (máximo 48 hs).

13. MATERIALES

El Contratista es único responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. A tal efecto deberá verificar en forma permanente la calidad de todos los materiales que ingresen a obra.

La Fiscalización verificará los controles de calidad realizados por el Contratista sobre todos los materiales. A tal efecto, el Contratista deberá entregar dos copias de todas las planillas de ensayos una a la Dirección de Obras y otra a la Fiscalización.

La Fiscalización podrá ordenar en cualquier momento, la realización de ensayos de control en la medida que los considere necesario.

La comprobación de incumplimiento de las exigencias de calidad establecidas, faculta a la Fiscalización a rechazar los materiales cuestionados y ordenar al Contratista el inmediato retiro de la obra de dichos materiales.

Los materiales que habiendo sido aprobados se tornaran por cualquier causa, inadecuados para el uso en obra, no serán utilizados.

El Contratista deberá tener en obra todas las Normas de ensayo de calidad vigentes de los materiales mencionados en la presente especificación técnica.

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón respetaran las siguientes especificaciones.

13.1 AGREGADO GRUESO

El agregado grueso estará formado por piedra triturada de basalto limpio. El pasado por el tamiz Nº 200 de la mezcla no podrá ser superior al 1,5 %, no debiendo esta fracción ser plástica (IP < 2%)

El tamaño máximo del agregado será de 38 mm. La fracción de granos de forma chata no podrá ser mayor de 15% en peso. Se entiende como grano chato cuando una dimensión cualquiera es mayor en tres (3) veces de cualquier otra dimensión.

La granulometría del agregado grueso debe estar comprendida dentro de los siguientes límites:

TAMICES	2”	1+1/2	3/4”	3/8”	Nº 4
% Que pasa	100	92/100	35/70	10/30	0/5

El agregado grueso deberá tener el máximo aporte por el tamiz Nº 4, para corregir la ausencia de fracción gruesa en la arena. En el cálculo de las granulometrías se hará la corrección que corresponda al pasado por el tamiz Nº 4.

13.2 AGREGADO FINO

La arena será proveniente del lecho del río Paraguay, estará limpia, y no contendrá más de 1,5% de material pasante por el tamiz Nº 200.

La arena con la fracción aportada por el agregado grueso tendrá un módulo de fineza comprendido entre 2,20 y 2,00. La granulometría deberá encuadrarse dentro de los siguientes límites:

TAMICES	**4**	**8**	**16**	**30**	**50**	**100**
% Que pasa	95/100	75/95	55/85	30/62	5/29	3/7

13.3 AGUA

Deberá ser limpia, exenta de materiales en suspensión, y apta para la elaboración y curado del hormigón. Será preferentemente de la red de distribución de la ciudad. Cuando se emplee agua de otro origen o de composición desconocida se realizará análisis químico. El agua debe cumplir las condiciones exigidas por ESSAP para agua potable.

El contenido total de sales (cloruros y sulfatos), deben analizarse conjuntamente con las cantidades de estos productos aportados por los áridos y la arena a la mezcla. Los límites dependerán de la agresividad del ambiente, pero puede recomendarse que no superen los siguientes valores:

a) 1,2 kg de ión Cl por m3 de hormigón elaborado (para hormigón armado)
b) 0,6 kg de ión S04 por m3 de hormigón elaborado.

Si el agua contiene materia sólida en suspensión se debe prever tanques intermediarios para garantizar una sedimentación durante 24 horas como mínimo.

13.4. CEMENTO

Se utilizará cemento de procedencia nacional, de la Industria Nacional del Cemento. El mismo deberá contar con la certificación de calidad del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, del lote especificado.

Se empleará cemento tipo PZ-320 (puzolánico), salvo cuando las condiciones de preparación o colocación hagan aconsejable el empleo de un cemento de alta resistencia.

El almacenamiento y estado de conservación deben asegurar la manutención de todas sus propiedades y características de fabricación. Se dará preferencia al manejo del cemento a granel con silo de almacenamiento.

No se empleará cemento que haya sido almacenado por mas de 90 días, o que este afectado por la humedad. La formación de grumos de cemento que no se deshacen con la presión de los dedos es un índice de pérdida de las propiedades originales.

13.5. COMPUESTOS DE CURADO

Los compuestos de curado son productos que se pulverizan sobre el hormigón fresco y forman una membrana impermeable. Deben ser de marca reconocida y con experiencia de empleo en obras similares.

El Contratista hará la comprobación de calidad, inmediatamente después de la firma del contrato, que consistirá en moldear treinta y seis (36) probetas cilíndricas, de los suelos:

- Dieciocho (18) probetas serán tratadas con el compuesto de curado, cuidándose que la cantidad aplicada a la superficie sea la misma que será aplicada en la obra; estas probetas permanecerán al aire y las otras,

- Dieciocho (18) probetas serán curadas con agua en cámaras preparadas para el efecto y bajo techo.

De cada serie se determinará la cantidad de agua libre de la masa del hormigón para efecto comparativo.

Se hará la rotura de las probetas, según lo indicado en las NORMAS IRAM 1534. La resistencia de las probetas con compuesto de curado deberá ser como mínimo 85% de la resistencia de las probetas con curado húmedo, para que el compuesto de curado sea considerado aceptable.

13.6. MATERIAL PARA EL SELLADO DE JUNTAS

El material de sellado de juntas será de procedencia comercial, debiendo contener en su composición caucho sintético, preferentemente de aplicación en frío. Obra alternativa es usar mezcla compuesta de 60% de asfalta diluido (RC) Y 40% de alquitrán, aplicado en caliente (80% ºC). Se calentará el asfalto RC en baño mará y se irá agregando el alquitrán en panes hasta su completa fusión. La aplicación se hará con un jarro especial con borde acanalado.

El contratista podrá sugerir el uso de otros materiales comerciales para el sellado de las juntas, a saber: mastic elastomérico, mastic asfáltico, sello premoldeado, etc. La Fiscalización fijará la fecha y lugar para una demostración de las bondades del o los materiales cuyo uso se propone. La prueba se llevará a cabo con por lo menos un (1) mes de antelación a su empleo en la pavimentación.

13.7 ADITIVOS

El Contratista podrá sugerir el uso de aditivos para hormigones, previa demostración de sus bondades y posibles efectos tenidos en obras anteriores, con un mes de antelación a su empleo.

Hará los ensayos correspondientes indicados por la Fiscalización para verificar el comportamiento y dosificación de dichos productos.

14. EQUIPO MÍNIMO

El oferente deberá poseer en propiedad o en su defecto adquirir o alquilar, indicando marca y modelo del siguiente equipo mecánico:

1. Equipo para fabricación del hormigón: mezcladoras (hormigoneras) con rendimiento mínimo de 20 m3/hora.
2. Equipo para el transporte del hormigón:

Tres (3) camiones mezcladores (mixer) de cinco metros cúbicos (5 m3) de capacidad mínima cada uno, para cada frente de hormigonado, en el caso de utilizar planta dosificadora ubicada a una distancia de transporte no mayor a 15 minutos.

Cinco (5) camiones mezcladores (mixer) de cinco metros cúbicos (5m3) de capacidad mínima cada uno, para cada frente de hormigonado, en el caso de utilizar planta dosificadora ubicada a una distancia de transporte de 20 a 30 minutos.

Dos (2) camiones volcadores de cinco metros cúbicos (5 m3) de capacidad cada uno. En caso de usar camiones mezcladores, se exigirá un (1) solo camión volcador.

3. Una (1) regla vibradora para pavimentación, de siete (7 m) metros de longitud básica, extendible a diez (10m) metros, con sus correspondientes criques de maniobras accionado eléctricamente. Alternativamente se podrá utilizar maquinaria que cumpla las mismas funciones que la regla vibradora, debiendo en todos los casos ser de tecnología más avanzada.

4. Una (1) regla de aluminio de uso común en estos trabajos, de 4 m, (la misma no podrá ser de fabricación casera)

5. Un (1) vibrador de inmersión

6. Una (1) plancha o sapito vibrocompactador.

7. Un (1) rodillo vibrocompactador de 10tn.

8. Un (1) camión cisterna (con capacidad mínima de 10.000 litros)

9. . Un (1) compresor autopropulsado (para limpieza de calles y juntas entre piedras)

10. Cuatro (4) tanques regadores portátiles (rociador tipo mochila para alicación de compuesto de curado).

11. . Una (1) mezcladora (con capacidad mínima de 300 lts)

12. Cuatro (4) cunas de 0,5 m3 de capacidad para transporte del hormigón.

13. Dos (2) puentes de servicios, con ruedas y metálicos de 7,5 m de longitud mínima extendible.

14. Dos termómetros para medición de temperatura masa del hormigón.

15. Equipo para ensayo de asentamiento por el cono Abrams.

16. Doce (12) moldes de 15x30 cm para probetas cilíndricas.

17. Dos (2) máquinas para aserrado de juntas con motor propio.

18. Un (1) equipo radiotransmisor compuesto de:

(1) Un radiotransmisor de mano para cada frente de hormigonado.
(1) Un radiotransmisor de mano para cada mixer.
(1) Un radiotransmisor de mano o base para cada planta dosificadora.

La no presentación de este listado es motivo de exclusión de la(s) oferta(s) involucrada(s).

Los equipos deberán estar en excelentes condiciones de uso y apariencia, durante su permanencia en obra.

El Contratista deberá presentar dentro de los treinta (30) días de firmado el contrato, para su aprobación una lista detallada del equipo a utilizar para la ejecución de los trabajos, consignando marca, modelo, año de fabricación y número de identificación de cada uno como así también las fechas previstas de afectación a la obra. Dicho equipo deberá tener un rendimiento suficiente, como para cumplimentar satisfactoriamente el plan de trabajos contractual.

La Fiscalización a su exclusivo juicio, toda vez que el Contratista no pruebe lo contrario, podrá exigir el reemplazo de todo equipo que considere no apropiado, como asimismo ordenar la incorporación de equipos que entienda necesarios para la correcta ejecución de las obras.

En la medida que el equipo vaya incorporándose a obra, la Fiscalización procederá a su revisación. Todo equipo para poder ser utilizado en obra deberá tener su aprobación escrita por la Fiscalización, y en caso de rechazo éste debe estar fundamentado.

No se permitirá la iniciación o ejecución de ningún trabajo, sin tener los equipos necesarios debidamente autorizados por la Fiscalización.

La Fiscalización en cualquier momento y a su exclusivo juicio, podrá exigir el inmediato reemplazo de todo equipo que presente signos de deterioro, deficiente mantenimiento, ineficiencia o escaso rendimiento. En caso de incumplimiento de estas ordenes, la Fiscalización arbitrara las medidas oportunas, pudiendo llegar a la paralización de los trabajos, siendo por cuenta del Contratista todos los perjuicios que tal medida ocasione incluyendo las penalidades por incumplimiento del plan de trabajos.