

C A P Í T U L O I I I

PRESCRIPCIONES CONSTRUCTIVAS - PREPARACIÓN DEL TERRENO

Retiro del pavimento y cordones existentes.

Art. 3-1 Si las calles a pavimentar tuvieran en la actualidad otro afirmado el Contratista empezará por hacer levantar el pavimento y los cordones existentes. Este trabajo debe considerarse como obra accesoria.

Art. 3-2 El material constitutivo del pavimento a sustituir será transportado y depositado por cuenta del Contratista, en los lugares que indique el Pliego Particular o en su defecto el Ingeniero Director de las obras a una distancia no mayor de cinco mil metros. En caso de que el lugar indicado se encuentre a una distancia mayor de cinco mil metros, el contratista estará igualmente obligado a su transporte, si así se lo exigiera, abonándosele en dicho caso el importe correspondiente al sobre-transporte, al precio unitario establecido en la lista de precios unitarios, sobre el excedente de distancias de 5.000 metros (cinco mil metros).

Trituración de piedra.

Art. 3-3 Toda vez que el Contratista adquiriera la piedra del pavimento a levantar, no podrá en ningún caso triturar dicha piedra en la vía pública.

Tierras provenientes de las obras.

Art. 3-4 Las tierras y arenas de propiedad municipal que resulten de las obras, podrán ser usadas por el Contratista como material de relleno, pero cuando no sean necesarias para tal fin, serán retiradas por el Contratista a su exclusiva cuenta, sin permitírsele depositarlas en las

calles. En caso de que la municipalidad hiciera uso de los materiales mencionados (o de otros que resulten de las obras) el Contratista estará obligado a transportarlos a su costo a una distancia no mayor de cinco (5) mil metros, pero se le podrá exigir transportarlos a mayor distancia, abonándosele el importe correspondiente al sobre-transporte al precio unitario establecido en la lista de precios unitarios, sobre el excedente de distancia de 5.000 metros (cinco mil metros).

Art. 3-5 Las tierras obtenidas de los desmontes podrán emplearse en los terraplenes siempre que sean bien desmenuzadas, sin terrones ni materias extrañas y tales que por su naturaleza no sean inconvenientes para la estabilidad de la subrasante.

En caso de que resulten excedentes de tierra de desmontes el Contratista deberá retirarlas de acuerdo con lo establecido en el Art. 3-4 de este Pliego.

Terraplenes y desmontes.

Art. 3-6 Los terraplenes y desmontes indicados en los planos respectivos se harán hasta la línea de edificación dándole a los terraplenes una inclinación de uno y medio de base por uno de altura. Los desmontes se clasificarán en clases A, B y C. Se entenderá por desmontes clase A B (tierra o tosca) al que se realice en suelos formados por tierra vegetal, arena, arcilla, grava, material terroso o tierra que contenga piedra suelta o bochas de menos de medio metro cúbico de volumen, tosca, margas, areniscas y esquistos blandos que se puedan extraer con el pico o con una pala excavadora de medio metro cúbico de capacidad sin necesidad de recurrir al uso continuo de barrenos y explosivos; en este caso la pala excavadora estará provista de dientes, tendrá potencia adecuada y buenas condiciones de funcionamiento. También se considerará en esta clase de desmonte todo otro material de excavación que no esté comprendido en el desmonte clase C (en roca). Se denominará desmonte clase C (en roca) al que se realice en suelos de algunas de las siguientes características: a) suelos con bochas o bloques de rocas aislados que tengan un volumen de medio metro cúbico como mínimo; b) granitos, basaltos, mármoles, gneises y esquistos cristalinos que no se puedan excavar con el pico o con la pala excavadora de medio metro cúbico de capacidad con balde provisto de dientes, de potencia adecuada y en buenas condiciones mecánicas de funcionamiento y que obligue a recurrir al uso continuo de barrenos y explosivos o martillo neumático.

Cuando sea dudosa la clasificación de los materiales extraídos, como ser pizarras, esquistos, areniscas y otras rocas sedimentarias, el Contratista probará mediante una experiencia hecha a su cargo y bajo la vigilancia del Director de obras que dichos materiales no se pueden extraer sin el uso continuo de barrenos y explosivos o martillos neumáticos.

Esta experiencia consistirá en la extracción, mediante el uso de picos de dos puntas y barrenas, de una cantidad de material que a juicio del Director de obras permita calcular el rendimiento medio por hombre. Si ese rendimiento fuera de 3 (tres) metros cúbicos o más por hombre y por cada 8 (ocho) horas de trabajo, el material se clasificará como desmontes clase A B; si el citado rendimiento fuera menor, se clasificará como clase C. En caso de que los desmontes fueran de clase A B, el Contratista está obligado a efectuarlos sin derecho a cobrar extraordinarios por dichos trabajos; y en el caso de que los desmontes fueran de clase C, el Contratista estará obligado a efectuarlos, pero tendrá derecho a cobrar el sobreprecio correspondiente. En caso de que el material al nivel proyectado para el desmonte no fuese apto para una subrasante adecuada o no tuviera una densidad aceptable a juicio del Director de obra, el Contratista corregirá o sustituirá el suelo de acuerdo a las instrucciones escritas que se le impartirán al respecto y a lo determinado en el Art. 3-15 de este Pliego.

Art. 3-7 Los terraplenes se ejecutarán utilizando los materiales provenientes de desmontes y préstamos que se depositarán y compactarán en capas horizontales que no excedan de quince (0m15) centímetros de espesor, medido antes de iniciar la consolidación, todo de acuerdo con estas condiciones y con las alineaciones, rasantes y secciones transversales indicadas en plano. El equipo destinado al apisonado mecánico de los materiales a usarse en la ejecución de los terraplenes deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de la obra. Antes de comenzar los terraplenes se hará la limpieza del terreno en todo el ancho de empresa retirándose los pastos y yuyos como asimismo aquellos árboles y plantas que expresamente le indique el Ingeniero Director en los casos en que el municipio no los retire por su cuenta.

Los terraplenes se construirán con material que se consolide rápidamente y adquiera una impermeabilidad y estabilidad satisfactoria. Prohíbese el empleo de tierra que contenga pasto y otros productos vegetales. Se desmenuzará la superficie del terreno con rastra de discos u otros equipos aprobados por el Ingeniero Director de las obras, de manera que no existan terrones de más de 0m03 (tres centímetros) de diámetro y hasta que las diferentes partes del material se encuentren completamente mezcladas y tengan la humedad y densidad uniforme que les asegure una consolidación adecuada.

En general debajo de la losa y en zonas laterales a ambos lados de cincuenta centímetros de ancho (0m50) los suelos que componen los terraplenes y los que se encuentran bajo el nivel de la corrección de la subrasante serán compactados hasta el 95 % (noventa y cinco por ciento) del valor máximo que se determine mediante el ensayo AASHTO T-180 (proctor modificado).

Si los suelos son arenosos ese porcentaje será el 100 % (cien por ciento).

Cuando el suelo a compactar contenga más de un diez por ciento (10 %) en peso de partículas retenidas por el tamiz AASHTO 6,7 mm. (0,265 pulgadas), el ensayo de compactación se realizará con el molde de 152 mm. de diámetro (AASHTO T-180, método D).

Los suelos expansivos (índice plástico comprendido entre 10 y 20) deberán ser compactados con un contenido adecuado de humedad que sea aproximadamente igual o superior (1 al 3 %) al porcentaje óptimo de humedad del ensayo AASHTO T-99 (proctor standard). Si el suelo se seca con formación de fisuras (por contracción) antes de colocar la sub-base deberá ser escarificado, humedecido y recompactado.

Se exigirá para la masa del terraplén una densidad relativa igual al noventa por ciento (90 %) por lo menos del valor máximo que se determine en el ensayo de compactación efectuado en el laboratorio AASHTO T-180 (proctor modificado).

Cuando el material no contenga la humedad suficiente para compactarlo de acuerdo al valor indicado se le regará en la forma que indique el Ingeniero Director y si contiene exceso de agua se le dejará secar todo el tiempo necesario para reducir el grado de humedad a la proporción adecuada. La compactación de los suelos (correcciones de sub-rasante y sustituciones) no podrán hacerse con elementos vibratorios en las zonas que existan canalizaciones de servicios públicos subterráneos que puedan ser afectados.

A los efectos de determinar la densidad en el sitio de las capas de material granular correspondientes de terraplenes, sub-base, bases, etc., se emplearán los ensayos de acuerdo a las siguientes normas:

AASHTO T-191 * Densidad de un suelo en sitio mediante el método del cono de Arena.

AASHTO T-214 * Determinación en el campo de la densidad de un suelo "insitu", mediante el Método del Aceite.

Art. 3-8 La forma de la caja será exactamente igual a la que debe obedecer el afirmado y esta forma será fijada en los planos o en su defecto por el Ingeniero Director.

Art. 3-9 Cuando el terraplén a colocarse debajo de la losa fuera igual o inferior a los espesores que se establezcan para la capa de base, se deberán efectuar las correcciones de subrasante indicadas en el Pliego Particular de Condiciones.

Art. 3-10 Los materiales provenientes de los desmontes de pavimentos precarios de calles a pavimentar podrán ser utilizadas en la capa superior de treinta (30) centímetros de espesor de los terraplenes, efectuando los tratamientos que se indiquen para tierras sobrantes en el Pliego Particular de Condiciones, o en su defecto de acuerdo a lo que se indica en Art. 3-15.

Las tierras provenientes de préstamos solamente podrán ser utilizadas en las capas inferiores de los terraplenes y en las zonas de veredas. No obstante el Ingeniero Director podrá autorizar su colocación en la citada capa de treinta centímetros (0m30), si previo análisis se hiciera las correcciones que se indiquen.

Art. 3-11 El contratista estará obligado a realizar todas las obras necesarias y previsibles por los datos del proyecto para consolidar el suelo y no se aceptará la caja hasta que no se encuentre en buenas condiciones no pudiéndose empezar a colocar el hormigón hasta no tener por lo menos cien metros (100 mts.) lineales o una cuadra de caja recibida. Si durante el transcurso de los obras se considerara necesario, ya sea advertido por el Servicio de Construcciones Viales o por el Contratista, la ejecución de trabajos de consolidación de suelo no previsto en el proyecto, el Servicio de Construcciones Viales decidirá sobre la ejecución de los mismos dentro del mas breve plazo posible a fin de no causar entorpecimientos a la marcha de las obras, imputándose el importe de los trabajos al rubro "Imprevistos de Obra". En caso de que el Servicio de Construcciones Viales, disponga por orden de servicio la ejecución de obras de consolidación no previstas en los recaudos, éstas se abonarán como trabajos extraordinarios cuyo importe será el resultado de la aplicación de los precios unitarios a que se refiere el Art. 1-7.

Corrección de sub-rasante.

Art. 3-12 La corrección de subrasante, o sub-base, consistirá en una capa de material granular, que cumpla las siguientes especificaciones:

- a) Espesor: se indicará en el Pliego de Condiciones Particulares y como mínimo 15 cm.
- b) Límite líquido menor 35 %.
- Índice plástico menor de 6 %.
- Tamaño máximo del material 38 mm..
- Material que pasa el tamiz Nro. 200 (0,075 mm.) 15 % máximo.

Granulometría.

Art. 3-13 El material tendrá una granulometría comprendida entre los siguientes límites:

| T A M I Z | | % P E S O Q U E P A S A | | | | | |
|-----------|--------|-------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| mm. | AASHTO | A | B | C | D | E | F |
| 50 | 2" | 100 | 100 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 25 | 1" | ---- | 75-95 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 9,5 | 3/8" | 30-65 | 40-75 | 50-85 | 60-100 | ---- | ---- |
| 4,75 | Nro. 4 | 25-55 | 30-60 | 35-65 | 50-85 | 55-100 | 70-100 |

| | | | | | | | |
|-------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 2,00 | Nro. 10 | 15-40 | 20-45 | 25-50 | 40-70 | 40-100 | 55-100 |
| 0,425 | Nro. 40 | 8-20 | 15-30 | 15-30 | 25-45 | 20-50 | 30-70 |
| 0.075 | Nro. 200 | 2-8 | 5-20 | 5-15 | 5-20 | 6-20 | 8-25 |

MATERIAL A EMPLEAR POR EL CONTRATISTA

Art. 3-14 Puede cumplir cualquiera de las granulometrías. Antes de iniciar la obra debe proponer para su aprobación una única curva granulométrica no debiendo el material a suministrar, diferir en más o menos de 5 %.

La densidad a lograr en obra será 98 % del ensayo AASHTO T-180 (proctor modificado). Cuando el suelo a compactar tenga más de un 10 % en peso de partículas retenidas por el tamiz AASHTO 6,7 mm. (0,265 pulg.) el ensayo de compactación se realizará con el molde de 152 mm. de diámetro, (AASHTO T-180, método D). El material a emplear en la ejecución de sub-base no podrá estabilizarse con cemento salvo que la estabilización se haga en todo el ancho de la calzada y en tramos comprendidos entre 2 juntas de contracción.

En caso de mezclarse material granular con cemento la resistencia mínima a la compresión será de 21 kg/cm² a los 7 días. El porcentaje de cemento portland a utilizar será establecido en obra una vez conocido el material granular a emplear y como mínimo será de setenta y cinco kilogramos (75 kg.) de cemento portland por metro cúbico de material compactado la cantidad de agua a emplear será la necesaria para obtener el máximo de compactación mediante el ensayo AASHTO modificado. El mezclado podrá realizarse en planta mezcladora fija, hormigonera o cualquier procedimiento que asegure un mezclado uniforme del cemento, sin variaciones de color en la mezcla. En caso que el material granular a emplear resulte de mezclar materiales de 2 yacimientos, el mezclado deberá realizarse previamente al agregado de cemento.

El agregado de cemento no podrá realizarse cuando la temperatura ambiente sea inferior a cuatro grados centígrados.

Los materiales granulares, el cemento y el agua podrán ser dosificados en volumen o en peso pero de modo de asegurar las características exigidas para la mezcla.

El material deberá ser uniforme compactado hasta el 98 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo de compactación antes mencionado.

La compactación debe terminarse antes de 2 horas de incorporada el agua a la mezcla. En caso contrario el material será retirado y el tramo reconstituido, deberá tener especial cuidado en la compactación de la junta longitudinal que separa 2 capas adyacentes.

La superficie podrá ser refinada hasta 1 hora después de compactada o pasados 7 días desde ese momento. El refinado consistirá en el retiro de material sobrante y no en incorporación de material adicional la superficie obtenida deberá ser lo suficientemente lisa como para no evitar el deslizamiento del pavimento de hormigón que se construya sobre ella.

La capa cementada deberá ser curada manteniendo la superficie humedecida salvo que se construya sobre el pavimento de hormigón o se ejecute un riego asfáltico. Las juntas de construcción deberán ser verticales y sin materiales mal adheridos.

La capa cementada deberá ser curada mediante uno de los siguientes procedimientos:

1 - Manteniendo la superficie constantemente humedecida.

2 - Ejecutando un riego asfáltico.

La corrección de subrasante debajo del pavimento se extenderá a ambos lados en zonas laterales de 0m50 (cincuenta centímetros).

CAPA SUPERIOR DE DESMONTE Y TERRAPLENES

Art. 3-15 Debajo de la corrección de subrasante cuando el material existente tenga Índice de Grupo (I.G.) mayor de 12 (doce) y/o índice plástico mayor de 20, se sustituirá con tierras aptas a juicio del Ingeniero Director y que tenga Índice de Grupo inferior a 12 (doce) e índice plástico menor de 15 en un espesor hasta de 0m30 (treinta centímetros) luego de compactado en no menos de 2 (dos) capas, salvo autorización escrita del Ingeniero Director.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Colocación del hormigón.

Art. 3-16 El Contratista no podrá hormigonar si no tiene preparada por lo menos 100 m. de la subrasante en caminos o una cuadra de calles, salvo razones expresamente justificadas y autorizadas por la Dirección de la obra, la que habrá constatado el cumplimiento por parte del Contratista de todas las exigencias especificadas, así como la densidad y humedad requeridas en la subrasante inmediatamente antes de ser cubierta por el firme.

Colocación de moldes.

Art. 3-17 **Alineación y niveles de los moldes.**

El Contratista colocará los moldes para la ejecución de la calzada sobre la subrasante o sub-base firme y compactada, conforme con los alineamientos, niveles y pendientes indicados en los planos.

Art. 3-18 **Firmeza y enclavamiento de los moldes.**

Los moldes apoyarán bien en sus bases, serán unidos entre si de manera rígida y efectiva y su fijación al terreno se realizará mediante clavos o estacas que impidan toda movilidad de los mismos.

Por excepción se permitirá, a los efectos de ajustarlos a los niveles y pendientes que correspondan, la ejecución de rellenos de tierra u otro material bajo sus bases, los que serán debidamente compactados para evitar asentamientos.

Las juntas o uniones de los moldes se controlarán y no se admitirán resaltos o variantes tanto en el alineamiento como la pendiente.

En las curvas el Contratista procurará asegurar al máximo la firmeza de los moldes, así como su ajuste al radio correspondiente a las mismas.

Art. 3-19 Longitud de moldes colocados.

No se permitirá la iniciación de los trabajos de hormigonado si el Contratista no tiene colocados todos los moldes correspondiente a la longitud de 100 m. en caminos y de una cuadra en calles (la que se mojará completamente 6 horas antes de colocar el hormigón).

El Contratista deberá tener en obra la cantidad de moldes necesarios que permitan la permanencia de los colocados por lo menos 12 horas después del hormigonado.

Art. 3-20 Limpieza y aceitado de los moldes.

Los moldes deberán estar bien limpios y una vez colocados y antes de hormigonar, serán perfectamente aceitados.

Art. 3-21 Aprobación de la Dirección.

El Contratista no hormigonará hasta tanto la Dirección de la obra no haya aprobado la colocación de moldes.

COMPACTACIÓN DE LAS LOSAS.

Art. 3-22 Colocación del hormigón.

Sobre la sub-base y mientras la misma mantenga sus condiciones de estabilidad y humedad se colocará el hormigón inmediatamente de elaborado en la obra, en descargas sucesivas distribuyéndolo en todo el ancho de la calzada o faja a hormigonar y con un espesor que al compactarlo resulte el indicado para el firme en los planos del proyecto o en las especificaciones complementarias.

El hormigón no presentará segregación de sus materiales componentes y si la hubiere se procederá a aplicar las medidas correctoras necesarias.

Cuando el hormigón sea elaborado fuera de la obra, durante su descarga será debidamente guiado para evitar su segregación y facilitar su distribución uniforme sobre la subrasante. Deberá procurarse que esa operación se efectúe de tal modo que el material sea depositado lo más cerca posible de su ubicación definitiva en la losa, evitando con ello un excesivo desplazamiento de aquel. Al distribuir la capa de hormigón se procurará dejar la superficie casi lista.

El hormigón se colocará de manera que requiera el mínimo de manipuleo y su colocación se llevará a cabo avanzando en la dirección del eje de la calzada y en una única capa, tal que una vez compactada resulte del espesor requerido por el proyecto.

El hormigón se colocará firmemente contra los moldes, de manera de lograr un contacto total con los mismos, compactándose adecuadamente, mediante el vibrador portátil de inmersión.

No se permitirá el uso de rastrillos en la distribución del hormigón y la adición del material, en los sitios en que hiciera falta, solo se hará mediante el uso de palas.

El hormigón deberá presentar la consistencia requerida de acuerdo con el tipo de compactación, quedando absolutamente prohibida la adición de agua al mismo, en cualquier etapa de la construcción de las losas. Entre la elaboración del hormigón y su distribución y compactación, no deberá transcurrir un tiempo mayor de 30 minutos. En caso contrario el Contratista procederá a retirar el hormigón de la obra.

Igualmente todo pastón que presente signos evidentes de fragüe será desechado y no se permitirá su ablandamiento mediante la adición de agua y cemento.

El hormigón deberá estar libre de sustancias extrañas, especialmente de suelo. A este fin, los operarios que intervengan en el manipuleo del hormigón y sus operaciones posteriores, llevarán calzado adecuado que permanecerá limpio (en los casos que arrastren tales elementos).

El Contratista instruirá a su personal en esas prevenciones y la desobediencia del mismo a cumplirlas, permitirá a la Dirección ordenar su retiro de tales trabajos.

La distribución del hormigón la realizará el Contratista, coordinándola con las restantes tareas relativas a la construcción del firme, de manera que todas ellas se sucedan dentro de los tiempos admisibles y produzcan un avance continuo y regular de todo el conjunto.

Art. 3-23 Hormigonado en tiempo frio.

Todo el hormigón se colocará en obra a la luz del día y la colocación de las diversas partes de la obra no será iniciada sino a hora que permita terminarla a la luz del día a menos que el Ingeniero Director autorice por escrito lo contrario. Esa autorización no será dada sino en caso

de que el Contratista establezca un servicio de iluminación adecuada. Cuando después de colocado el hormigón se prevea que la temperatura ambiente pueda descender a valores por debajo del límite consignado, deberá protegérselo con medios que a juicio de la Inspección, sean adecuados. Esta protección, si las bajas temperaturas persisten, deberá extraerse hasta que el hormigón alcance la resistencia adecuada a juicio de la Inspección.

Con el objeto de reducir el lapso de protección del pavimento contra las bajas temperaturas, puede recurrirse al empleo de cementos de alta resistencia inicial o a la disminución de la relación agua-cemento de la mezcla.

Art. 3-24 El hormigón no se preparará ni se colocará cuando la temperatura del ambiente a la sombra o lejos del calor artificial, sea más baja de cinco grados (5° C) centígrados.

Art. 3-25 **Hormigonado en tiempo cálido.**

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sobrepase los treinta grados (30° C) centígrados, se llevarán a cabo frecuentes verificaciones de la temperatura del hormigón fresco. Si dicha temperatura supera los treinta y dos grados (32° C) centígrados, se suspenderán los trabajos de hormigonado.

Pueden arbitrarse medidas conducentes a bajar la temperatura de la mezcla, tales como mantener permanentemente humedecidas las pilas de agregados, proteger de la acción directa de los rayos solares los tanques de almacenamiento de agua, humedecer la superficie de apoyo de la calzada y zonas circunvecinas, etc..

Si es necesario se procederá a enfriar el agua utilizada en la elaboración del hormigón y también los agregados, de manera que la temperatura del hormigón permanezca por debajo del límite mencionado.

Art. 3-26 **Uso de pavimentadora.**

Cuando se utilice hormigonera de avance propio o máquina pavimentadora, el Contratista tratará de ubicarla fuera de la zona de la calzada en caso contrario procederá, previamente a la colocación del hormigón, a la reparación de la subrasante en aquellos sitios en que la misma fuera dañada por mecanismo de tracción. Se procederá en la misma forma en los lugares donde el tránsito de los camiones que surten los materiales pueda haber provocado desperfectos similares.

Distribución, enrasado y consolidación.

Art. 3-27 Inmediatamente de colocado el hormigón será distribuido, enrasado y consolidado.

Método mecánico con vibración.

Art. 3-28 La distribución, enrasado y consolidación, se ejecutarán en forma tal que una vez realizadas estas operaciones y las de terminación especificadas en Art. 3-31 la superficie del pavimento presente la forma y niveles indicados en los planos y quede libre de zonas localizadas con depresiones o promontorios.

La máquina, o los dispositivos para la distribución, enrasado y consolidación del hormigón por vibración, deberá ser calibrada de tal modo que con una sola pasada deje el material correctamente enrasado y consolidado. Si estas condiciones no fueran alcanzadas, el equipo pasará tantas veces como sea necesario, con las únicas limitaciones relativas a la segregación y al tiempo de fraguado del cemento; sin embargo, si el uso reiterado del equipo distribuidor y compactador no produjera resultados satisfactorios, el equipo deberá ser cambiado por otro adecuado. Cualquiera fuera el equipo utilizado, el hormigón resultante deberá quedar perfectamente enrasado y compactado, sin segregación de sus componentes.

En caso de usarse máquina.

Durante la operación de distribución y enrase del hormigón, permanentemente se mantendrá delante de la cuchilla frontal del dispositivo mecánico y en toda su longitud, una capa de hormigón que tendrá más de 10 cm. y menos de 25 cm. de espesor, de manera que después de la pasada del equipo no quede depresión o hueco alguno. En caso de que por algún motivo se diera esta última circunstancia se agregará hormigón en los lugares que presentan depresiones o vacío, debiendo pasarse nuevamente el equipo de compactación sobre la zona afectada.

El uso reiterado del equipo vibrador quedará supeditado a la obtención de resultados satisfactorios bajo las condiciones de trabajo en obra. Si el equipo demuestra afectar en forma desfavorable a la obra realizada, el equipo deberá ser cambiado por otro adecuado. El hormigón que no resulte accesible al equipo vibrador, será compactado mediante un vibrador mecánico de manejo manual.

Método manual.

Art. 3-29 En los casos previstos en estas especificaciones en que se permitiera la compactación a mano, el hormigón, una vez enrasado en forma aproximada, será apisonado con una regla-pisón, a un nivel tal, que una vez terminada la losa, su superficie presente la forma y niveles indicados en los planos. La regla-pisón, avanzará, combinando movimientos longitudinales y transversales, de manera de cubrir toda la superficie de la losa, apoyando siempre sobre los moldes.

Control de perfiles y espesores.

Art. 3-30 El Contratista controlará, a medida que adelanten los trabajos, el cumplimiento de los perfiles y espesores de proyecto.

No se admitirán en este control espesores menores que los especificados, para lo cual el Contratista procederá a los ajustes respectivos repasando la subrasante y eliminando los excedentes de suelos en aquellas zonas en que provoquen una disminución del espesor del firme.

Simultáneamente el Contratista verificará que no se hayan producido asentamientos en los moldes y en caso de que ello haya ocurrido, procederá a la reparación inmediata de esa situación.

En los casos en que existan depresiones o zonas bajas en la subrasante, no se permitirá el relleno de las mismas con suelos sueltos o en capas delgadas, aunque ello de lugar a un mayor espesor de las losas.

El Contratista no podrá reclamar adicional alguno por el exceso de hormigón que tenga que colocar en virtud de lo expuesto.

Terminación y control de la superficie del pavimento.

Art. 3-31 Una vez compactado el hormigón, el Contratista procederá a la terminación del mismo, dando a la superficie del firme, características de lisura y textura tales que al mismo tiempo que faciliten el rodamiento la hagan antideslizante y ajustada, en todos los casos, a los perfiles del proyecto.

Alisado longitudinal.

Art. 3-32 Tan pronto se termine el enrasado precedentemente indicado, se efectuará el alisamiento longitudinal. La superficie total de la losa será suavemente alisada con la regla longitudinal especificada en el Art. 2-72.

Se pasará, parándose los dos obreros que deben manejarla, en dos puentes transversales de servicio y mientras el hormigón esté todavía plástico, en forma paralela al eje longitudinal del afirmado, haciéndola casi “flotar” sobre la superficie y dándole un movimiento de vaivén, al propio tiempo que se la traslada transversalmente. Los sucesivos avances longitudinales de esta regla se establecen en una longitud mínima igual a la mitad del largo de aquella.

El Contratista podrá utilizar para el alisado longitudinal fratases de mango largo según Art. 2-73 que se pasarán transversalmente, con las precauciones observadas para el empleo de la regla longitudinal.

Todo exceso de agua o materia extraña que aparecen en la superficie durante el trabajo de alisado, no se reintegrarán al hormigón, sino que se retirarán, empleando la regla longitudinal o fratas de mango largo y arrastrándolas hacia los costados y fuera de la superficie de la losa.

El Contratista podrá utilizar un equipo mecánico para el alisado longitudinal de la superficie del hormigón, previa aprobación de la Inspección.

Comprobación inicial de la lisura superficial.

Art. 3-33 Apenas se termine la operación descrita en el Art. 3-32 se procederá a confortar la lisura superficial del afirmado. Se utilizará una de las reglas especificadas en el Art. 2-72 debidamente controlada con la regla patrón.

La expresada regla se colocará en diversos en diversas posiciones paralelas al eje longitudinal del afirmado. Cualquier irregularidad superficial será corregida de inmediato y la confrontación se continuará hasta que desaparezcan todas las irregularidades.

Pasaje de la correa.

Art. 3-34 Cuando la superficie del hormigón esté libre de exceso de humedad y justamente antes de su fragüe inicial será terminada con la correa. Esta se pasará con movimientos cortos de vaivén, normales al eje longitudinal del afirmado y acompañados de un movimiento de avance. Las correas se limpiarán después de cada día de trabajo y se reemplazarán en cuanto se desgasten.

Terminación final con correa.

Art. 3-35 La terminación final se realizará colocando la correa normalmente al eje del afirmado y haciéndola avanzar continuamente en sentido longitudinal. Esta operación se realizará sin interrupción en toda la longitud de la losa.

Terminación final con cepillo o rastra de arpillera.

Art. 3-36 Si la Dirección lo considera conveniente, después de la operación anterior, se efectuará un terminado con el empleo de cepillo adecuado. Este se pasará perpendicularmente al eje longitudinal del afirmado. También puede usarse, para la terminación superficial, una rastra de arpillera, que consiste en una faja de ese material humedecida, la que arrastra sobre todo el ancho de la calzada, da a la superficie una textura arenosa. El largo de la arpillera será 0m60 mayor que el ancho del pavimento y su ancho se establecerá durante la ejecución del trabajo, con el fin de lograr los resultados deseados.

Terminación de los bordes.

Art. 3-37 Los bordes de las losas que no lleven cordones se terminarán cuidadosamente con la herramienta especial especificada en el Art. 2-76, en el momento en que el hormigón inicie su endurecimiento.

Comprobación final de la lisura superficial.

Art. 3-38 La lisura superficial del pavimento se controlará con la regla de 3 (tres) metros de longitud especificada en el Art. 2-72 tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que se pueda caminar sobre él.

Para efectuar esta confrontación, el Contratista hará limpiar perfectamente la superficie del pavimento. La regla se colocará sobre líneas paralelas al eje de la calzada, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección.

No se admitirán depresiones o resaltos superiores a tres (3) mm.

Ejecución de los cordones.

Hormigonado de los cordones.

Art. 3-39 El hormigón de los cordones será realizado simultáneamente con la construcción de la calzada, inmediatamente de concluidas las tareas finales en la misma, y con la celeridad necesaria como para asegurar la adherencia de su masa a la de la calzada y constituir de tal suerte un única estructura.

En general el hormigonado de cordones se producirá dentro de los 30 minutos subsiguientes al momento en que se haya colocado el hormigón de la calzada en ese mismo sector.

La compactación del hormigón de cordones se efectuará mediante el uso de vibradores mecánicos del tipo denominado de inmersión o de eje flexible, de una frecuencia de vibrado no inferior a 3.500 impulsos por minuto y cuyo extremo activo pueda ser introducido con facilidad dentro de los moldes.

El retiro de esos moldes tendrá lugar una vez que el hormigón en ellos volcado, se halle en estado de endurecimiento suficientemente avanzado como para impedir su deformación posterior.

A ese efecto el Contratista tendrá la cantidad de moldes suficientes como para impedir demoras en el hormigonado de cordones.

El hormigón de los cordones presentará, una vez compactado una estructura densa, sin vacíos y como evidencia de su compacidad, las caras vistas de los cordones no presentarán huecos.

Frente a las propiedades que posean entradas para vehículos y en aquellos casos en que lo soliciten los propietarios frentistas, mediante la exhibición del permiso correspondiente y previa conformidad de la Dirección, el Contratista construirá el rebaje de cordón en correspondencia con la entrada respectiva.

Art. 3-40 Ejecución de desagües.

Frente a todas las propiedades frentistas el Contratista ejecutará los desagües necesarios.

En ningún caso se situarán a menos de 50 cm. de los extremos de rebajes construidos para entrada de rodados y de una junta, cualquiera sea su tipo.

La ejecución de los desagües se llevará a cabo mediante la colocación de tacos de forma tronco cónica de las características indicadas en el Art. 2-81, perfectamente aceitados que serán puestos en sus lugares correspondientes durante los trabajos de hormigonado de los cordones.

Sobre dichos tacos el Contratista colocará un refuerzo metálico consistente en dos barras de hierro redondas de 8 mm. de diámetro y dobladas en forma de “U” con los extremos hacia abajo, de manera que los mismos se introduzcan en el hormigón de la calzada, para lo cual se les dará una longitud apropiada y las características establecidas en los planos.

Estos refuerzos abrazarán la perforación resultante, una vez extraídos los tacos troncos cónicos. En el caso de que hubiera más de un desagüe inmediatamente juntos, el refuerzo abarcará a todo el conjunto.

Producido el retiro de los moldes metálicos de cordones el Contratista procederá a la extracción de los tacos de los desagües retocando aquellas perforaciones que no resulten correctamente realizadas.

Juntas en pavimentos de hormigón.

Art. 3-41 Las juntas a construir en un pavimento de hormigón serán de los tipos que se indiquen a continuación:

1 - Juntas transversales.

- de contracción tipo A y tipo B
- de expansión
- de construcción

2 - Juntas longitudinales.

- de articulación
- ensamblada (bordes libres)
- de construcción (tipo ensamblada)

3 - Juntas de expansión contra otras estructuras (borde libre).

Juntas transversales.

Art. 3-42 Las juntas transversales de contracción serán ubicadas como máximo separadas 6 m. cada 120 m. como máximo se colocarán juntas de dilatación así como en sus puntos singulares del proyecto, puntos de entrada y salida de curvas, contra estructuras existentes, empalmes, etc..

Art. 3-43 Las juntas de dilatación medirán de un centímetro y medio como mínimo a dos centímetros y medio como máximo de ancho, colocadas normalmente al eje longitudinal de la calzada y a la superficie del pavimento. Las juntas se harán con material moldeado, preparado de antemano, impregnando paño, fieltro, fibra de algodón, pulpa de papel con cemento asfáltico u otro material autorizado.

La longitud y forma del relleno será tal que afecte todo el ancho de la calzada, incluso los cordones y conformará el perfil del pavimento.

El material inerte puede ser colocado como una capa exterior de la hoja de material bituminoso o ser uniformemente distribuido a través de este último.

Art. 3-44 El material para las juntas será moldeado en hojas que tendrán una longitud igual al semiancho del pavimento, el espesor que corresponde, la misma forma de la sección transversal del firme, con una altura menor en cinco (0m005) milímetros a la de dicha sección, la que quedará por debajo de la superficie del pavimento.

Se colocará en su lugar antes de hormigonar y se lo mantendrá perpendicular a la superficie del firme y rígidamente fijo en su posición, mediante dispositivos adecuados que se retirarán una vez realizado el hormigonado.

Las juntas transversales de dilatación se construirán de la siguiente manera: en el lugar correspondiente se colocará una chapa molde a la que se habrán adosado previamente las juntas de material premoldeado fijando la misma al terreno por medio de clavos, colocados a ambos lados de la junta, de treinta (0m30) centímetros de longitud y con una separación máxima de sesenta (0m60) centímetros medida de cada lado de la junta. Las cabezas de estos clavos quedarán a unos cinco (5) centímetros más abajo de la superficie del pavimento. Los clavos serán dejados después en su posición.

Art. 3-45 Las chapas moldes que se usen serán siempre rectas, tendrán la forma que se ha determinado y no tendrán ningún desperfecto; para este fin el Contratista tendrá siempre en obra el número suficiente de chapas moldes, las que se separarán y corregirán continuamente e inmediatamente que sufran deformaciones o desperfectos.

Durante la colocación del hormigón y la ejecución del pavimento se tomarán precauciones especiales para evitar cualquier cambio de posición de la chapa molde o en el material empleado para la junta corrigiéndose de inmediato si éstos se produjeran.

En el momento que determine el Ingeniero Director o quien lo represente, se retirará cuidadosamente la chapa molde, utilizando para esto un puente con dispositivos especiales en forma tal que el levantamiento sea lento, vertical y paralelo. Enseguida de retirada la chapa molde, por medio de un fratás adecuado, se alisarán las superficies contiguas a las juntas y se redondearán los bordes según arco de círculo de quince (15) milímetros de radio. Entre el segundo y tercer día de construidas las juntas de dilatación se limpiarán bien en sus costados y parte superior quitando el hormigón u otra sustancia que se hubiera introducido y dejando bien al descubierto la junta de material bituminoso, después de lo cual se agregarán morteros asfálticos hasta emparejar la superficie del pavimento.

El relleno plástico de las juntas se podrá hacer con un mortero asfáltico compuesto de:

Cemento asfáltico 40 % en peso;

Arena Silíceo fina 30 % en peso;

Cemento o polvo mineral en peso 30 % y que cumpla con lo especificado en el Art. 2-51.

El cemento asfáltico será fundido en plantas de mezcla en calderas o tanques construidos de manera que aseguren un calor uniforme a todo el contenido y será llevado a una temperatura comprendida entre 120° y 175°.

La arena y el cemento portland secos y sueltos, serán agregados en forma gradual agitándose la mezcla de manera de evitar la formación de grumos y respetándose los porcentajes indicados.

El Ingeniero Director podrá autorizar rellenos plásticos de base de cemento asfáltico con polvo de caucho o goma (de acuerdo con las fórmulas recomendadas por los fabricantes de equipos portátiles de fundir y mezclar materiales para juntas), siempre que los ensayos previos resulten satisfactorios.

Art. 3-46 Las losas de hormigón se protegerán en los empalmes con otros pavimentos existentes o proyectados con una junta de dilatación. En caso de que no exista pavimento, o el mismo no fuera de hormigón, se dejarán en el pavimento que se construye, barras pasadores que cumplan las condiciones indicadas en los planos correspondientes y en los artículos anteriores.

Art. 3-47 Las juntas transversales de contracción se ejecutarán de acuerdo con el plano y con el procedimiento indicado en el artículo siguiente para las juntas longitudinales de articulación.

Juntas longitudinales de articulación.

Art. 3-48 Las juntas longitudinales de articulación que hubiere que construir siempre que lo establezca el Pliego Particular de Condiciones, se ejecutarán de acuerdo con el plano que se agregue y deberán ejecutarse a máquina por medio de sierra de disco apropiada para cortar pavimentos y cuyos espesores no serán inferiores a 5 (cinco) milímetros ni superiores a 7 mm. y de una profundidad comprendida entre un tercio y un cuarto del espesor del firme y como mínimo 38 mm..

Deberá cuidarse de no aserrar la junta cuando el hormigón este demasiado fresco para evitar la formación de bordes irregulares. Asimismo el aserrado deberá efectuarse a las horas en las cuales el sol caliente las losas, de tal manera que las tensiones de tracción sean lo menor posible y evitar el agrietamiento prematuro al procederse al aserrado. El Contratista deberá prestar especial atención en la elección del momento del aserrado el que deberá efectuarse antes que el hormigón se contraiga en la medida suficiente para causar su agrietamiento; debe tenerse en cuenta que ese momento depende de las condiciones particulares de cada obra y varía con el tipo de agregado, mezcla, condiciones climáticas y método de curado. Cuando el curado del pavimento se hace con película impermeable se deberán adoptar precauciones especiales para evitar pérdida de humedad a través de la junta.

Sin embargo, el Ingeniero Director de la obra dispondrá cuando lo considere necesario la construcción de juntas por el siguiente procedimiento: en la superficie de la calzada se ejecutará una hendidura con las dimensiones indicadas, en el hormigón que deberá estar aún blando, pero con la consistencia tal que no se deforme, redondeándose ligeramente los bordes. Las varillas de hierro se asegurarán durante su ejecución mediante sistema aprobado por el Ingeniero Director para mantenerlas en sitio durante la ejecución del pavimento. El relleno de las juntas se hará con material bituminoso igual al empleado en las juntas transversales y será efectuado cuando estén perfectamente secas. Para asegurar la adherencia del betún se tratará la junta con aguarrás, esterato de aluminio u otro mordiente experimentado de acción similar. En los cordones laterales de vereda se dejarán juntas del mismo tipo que las del pavimento y en correspondencia con éstas.

Juntas longitudinales ensambladas.

Art. 3-49 Las juntas longitudinales de tipo ensamblada que hubiere que construir, siempre que lo establezca el Pliego Particular de Condiciones, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones siguientes: a) la junta tendrá la forma que indica el perfil transversal tipo; b) se formará colocándose un molde indeformable procediéndose a construir la parte de la calzada correspondiente. Una vez construida y pasados por lo menos diez días, se procederá a construir la parte adyacente. Retirado el molde, se embadurnará la junta con cemento asfáltico en caliente en capa gruesa. Una vez fría la capa se procederá a la construcción del pavimento de hormigón. En el tercio superior de la junta, se colocará una junta premoldeada de no más de cinco milímetros (0m005) de espesor formada de material aprobado, la que sobresaldrá sobre la superficie del pavimento unos dos centímetros (0m02).

Se procurará que la superficie del pavimento adyacente a la junta sea perfectamente regular.

Distribución de juntas en intersecciones y bocacalles.

Art. 3-50 La distribución de juntas en intersecciones y bocacalles la realizará el Contratista en forma tal que se ajusten a las indicaciones del proyecto.

Cuando tales indicaciones no existan, o en los casos de que intersecciones o bocacalles conformen un trazado fuera de lo normal, el Contratista diseñará una distribución de juntas, que elevará a consideración del Ingeniero Director para su aprobación, el que asentará por escrito su conformidad con el diseño propuesto.

Terminación de las juntas.

Art. 3-51 Después de las operaciones de terminación superficial de la calzada, el Contratista procederá al repaso de las juntas rectificando aquellas deficiencias que por su naturaleza impidan un correcto funcionamiento de las mismas, verificando que se haya ejecutado el redondeo de los bordes, cuando esté prescrito.

Mezcla bituminosa.

Art. 3-52 La mezcla bituminosa a utilizar en el relleno de las juntas será la especificada en los Arts. 3-45 y 2-51 a).

El agregado tendrá una temperatura comprendida entre 160° y 180° en el momento de ser mezclado con el betún, el que también se habrá calentado previamente para fluidificarlo suficientemente, a temperatura que en ningún caso excederá de 180° C.

La mezcla será homogénea y tendrá en el momento de verterla en las juntas una temperatura mínima de 165° C.

El Contratista adoptará las disposiciones necesarias que permitan ejercer un control efectivo y permanente de las temperaturas establecidas.

Art. 3-53 Sellado de juntas con perfiles de policloropreno.

Cuando se asierren las juntas y esté previsto su sellado con bandas de policloropreno, deberán observarse las siguientes precauciones.

- a) El aserrado de las juntas deber ser ejecutado de manera que las ranuras sean regulares y posean bordes bien conformados y paredes lisas normales a la superficie del firme.
- b) Una vez que las ranuras se hayan limpiado como se indica en el Art. 3-45, se aplicará el líquido adhesivo en las cantidades e inmediatamente después se procederá a colocar el relleno utilizando un dispositivo mecánico que asegure su correcta posición. Se tendrá especial cuidado en evitar derrames del líquido adhesivo sobre la cara superior del sello, cara que deberá quedar 3 mm. por debajo de la superficie del pavimento.
- c) Los materiales que se utilicen cumplirán los requisitos de las normas IRAM 113.083 y 113.084.

Curado del hormigón.

Art. 3-54 Curado inicial.

Concluidas todas las tareas de terminación del firme de hormigón, éste será protegido cubriéndolo con arpillera humedecida tan pronto el pavimento haya endurecido lo suficiente como para que aquella no se adhiera. La arpillera protectora se colocará en piezas de un ancho no menor de un (1) metro, ni mayor de dos (2) metros y de una longitud adecuada, en forma de que cada pieza se superponga con la contigua en unos quince (15) centímetros, rociándola con agua, para asegurar su permanente humedad hasta el momento de iniciar el curado final. Como mínimo doce (12) horas después de haber sido colocado.

Art. 3-55 Curado final.

Una vez retirados los moldes, se procederá a llenar los huecos, admitidos en cantidad mínima, que aparezcan en el hormigón que estuvo en contacto con ellos, con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento y dos (2) partes de arena. A continuación se obturarán y sellarán las juntas, quedando el pavimento en condiciones de ser sometido al curado final, mediante cualquiera de los métodos corrientes que se señalan a continuación:

a) Inundación.

Sobre la superficie del firme se formarán diques de tierras o arena, que se inundarán con una capa de agua de un espesor superior a 5 cm. durante 10 días, como mínimo. Deberán recubrirse los bordes de las losas con tierra o arena húmeda.

b) Tierra inundada.

Distribuyendo uniformemente una capa de 5 cm. (cinco centímetros) como mínimo de espesor de tierra o arena que se mantendrá permanentemente mojada por un plazo no menor de 10 días. En forma indicada en a) se recubrirán los bordes de las losas.

c) Compuestos líquidos.

El Contratista podrá proponer el curado mediante el recubrimiento de las superficies expuestas del firme con productos líquidos capaces de formar una película impermeable, resistente y adherente.

La eficacia de estos productos se establecerá, antes de su utilización, de acuerdo con las Normas IRAM 1673 y 1675 y será controlada durante el transcurso de la obra, cuando se considere oportuno, a juicio de la Dirección. El producto elegido debe acusar, en el momento de su aplicación, un aspecto homogéneo y una viscosidad tal que permita su distribución satisfactoria y uniformemente mediante un aparato pulverizador adecuado. Este aparato podrá ser de accionamiento manual o preferentemente mecánico y deberá llevar un tanque provisto de un elemento agitador y un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad de producto distribuido.

d) Lámina de polietileno y otras.

También podrá efectuarse el curado, previa autorización de la Dirección, cubriendo la superficies expuestas del hormigón con láminas de polietileno y otras de características similares, siempre que el material cumpla con las normas AASHO M 171 - 70 o ASTM C 171.

Las láminas deberán extenderse sobre la superficie y bordes de las losas y mantenerse en contacto con aquella colocando tierra o arena por encima, en cantidades suficientes. No deberán presentar roturas y otros daños que pudieran conspirar contra la eficacia del curado. Las láminas se mantendrán sobre el pavimento por un período mínimo de 10 días.

e) Otros métodos.

El Contratista podrá emplear cualquier otro método de curado, siempre que compruebe su eficacia, previa autorización de la Dirección.

Plazo y oportunidad del curado.

Art. 3-56 El procedimiento adoptado para el curado final deberá ser aplicado en cuanto la superficie terminada del hormigón lo permita.

Los plazos mínimos son los indicados en los aparatos precedentes, cuando las condiciones de temperatura durante el tiempo de curado resulten favorables.

En casos de jornadas extremadamente frías, el período de curado será prolongado en un número igual de días.

Levantamiento de la tierra de curado.

Art. 3-57 Cuando se apliquen los procedimientos de los apartados a), b) ó d) cumplido el plazo exigido para el curado y antes del momento en que debe habilitarse el firme, el Contratista procederá a levantar la tierra de curado, que remitirá al destino que le fije la Dirección de la obra. Dicho levantamiento se hará con elementos que no ocasionen daños al firme recientemente construido.

Art. 3-58 Las pequeñas grietas que aparezcan debidas a la contracción del cemento o al fraguado de algunos trozos sobre otros, deberán ser reparadas de inmediato con portland líquido. En caso que sobre la superficie terminada aparezcan marcas, rayas, etc. el Contratista deberá efectuar de inmediato las reparaciones necesarias.

Protección del pavimento.

Art. 3-59 **Durante la ejecución.**

El Contratista tomará las previsiones necesarias para proteger el pavimento mientras se esté construyendo, así como los trabajos de sub-base o subrasante sobre los que se ha de construir aquél.

A tal fin dispondrá de barreras, letreros, obstáculos, señales, etc., que impidan el tránsito de vehículos y personal en la zona de obra y sobre el firme de construcción reciente.

En caso de lluvia mientras se está hormigonando, protegerá las superficies concluidas mediante arpilleras o láminas de polietileno.

Art. 3-60 **Después de la construcción.**

Una vez concluidos los trabajos de ejecución del firme y hasta tanto corresponda habilitar el pavimento, el Contratista tendrá colocadas barreras u obstáculos que impidan el tránsito sobre el mismo, al tiempo que ejercerá una vigilancia efectiva para lograr que los medios dispuestos resulten eficaces.

Art. 3-61 **Testigos de desgaste.**

El Contratista colocará en los lugares que indique el Ingeniero Director testigos indicadores del desgaste del pavimento de acuerdo con instrucciones que se darán en oportunidad.

Condiciones para la recepción.

Recepción por zonas.

Art. 3-62 Previamente a toda recepción de pavimentos, se verificará el espesor del pavimento construido y la resistencia del hormigón, para lo cual, será recibido por zonas, dentro de lo posible de superficies iguales, de aproximadamente 2.100 (dos mil) metros cuadrados.

Cada zona estará construida de tramos continuos, que hayan sido construidos con materiales similares y del mismo origen y que respondan a procedimientos constructivos y de curado semejante. Cada uno de los tramos comprenderá la superficie que ocupan conjuntamente una bocacalle y la calle adyacente. Se entiende por bocacalle la superficie limitada por las rectas que unen los extremos de las curvas de los cordones de esquina de las calles que acceden a aquellas y esas mismas curvas.

Las bocacalles consideradas para la recepción de una zona o tramo no podrán ser consideradas para la recepción de otros. No se tomará en cuenta a los efectos de establecer los límites para los tramos a recibir las bocacalles de pasajes, calles cortadas, etc., que no determinen una longitud de tramo semejante a la de una cuadra común aproximadamente.

El conjunto de 3 (tres) tramos, tal que la suma de sus áreas sea aproximadamente igual a 2.100 (dos mil cien) metros cuadrados, constituirá una zona.

En el caso de trazados irregulares, la Dirección de la obra establecerá dentro del criterio general enunciado, los límites de los tramos que constituirán una zona, cada uno de los cuáles tendrá una superficie no menor de 800 (ochocientos) metros cuadrados.

Las muestras o testigos.

Art. 3-63 **Generalidades.**

Las determinaciones en que se fundamentarán los estudios de recepción de los trabajos, se realizarán sobre muestras o testigos extraídos del firme de hormigón.

Dichas muestras se extraerán mediante perforaciones realizadas con máquinas caladoras especiales para tal fin que permitan extraer testigos cilíndricos rectos de 15 cm. de diámetro con 1 cm. de tolerancia en más o en menos. La máquina deberá estar en obra, antes de iniciarse el hormigonado.

Art. 3-64 **Extracción de las muestras.**

Las muestras o testigos se extraerán a distancia aproximadamente iguales entre sí, y tratando de cubrir el ancho total de la calzada.

Antes de iniciar la extracción de los testigos, la Dirección fijará en un plano, los límites de los tramos y/o zonas y la ubicación de los testigos con su espesor teórico determinado de acuerdo con el perfil transversal de la calzada.

Una copia de este plano se entregará al Contratista o su representante técnico, quienes presenciarán el acto de la extracción y firmarán conjuntamente con la Dirección de obra el acta que con este motivo se labre.

Art. 3-65 La máquina, el personal y los elementos necesarios para la extracción de las muestras, serán provistos por el Contratista quien se hará cargo de los gastos que se originen.

La extracción de las muestras se realizará en la oportunidad adecuada, de manera que sea factible el ensayo de las mismas a los 28 (veintiocho) días de la fecha en que se realizó el hormigonado y como máximo ese plazo no superará los 50 (cincuenta) días.

Las muestras extraídas se signarán con un número para su identificación y serán remitidas al laboratorio donde, una vez obtenido el paralelismo de sus bases, serán mantenidas en ambiente húmedo hasta el momento de su ensayo.

Las perforaciones resultantes de la extracción de testigos, serán cerradas por el Contratista con hormigón de la misma dosificación que la utilizada para construir el firme, pero utilizando cemento portland normal con aceleradores de fragüe o cemento de alta resistencia inicial. Estos trabajos serán por su cuenta exclusiva.

Forma y dimensiones de los testigos.

Art. 3-66 Los testigos serán de forma cilíndrica y su sección transversal serán un círculo de aproximadamente 15 cm. de diámetro.

Cantidad de muestras.

Art. 3-67 La norma general es extraer una muestra por cada tramo.

Se indicará previamente en el plano los siguientes elementos:

- a) Las zonas en que se divide el pavimento para ser recibido.
- b) Los tramos que componen cada zona.
- c) La ubicación de los testigos sobre los cuales se realizarán las determinaciones de espesor y resistencia especificadas más adelante, para establecer las condiciones de recepción o rechazo de cada zona.

Art. 3-68 **Características de las muestras.**

Las muestras para poder ser ensayadas deberán presentar aspecto compacto y sin grietas ni planos de fractura, atribuibles al equipo de extracción.

Los testigos que no cumplan condiciones, serán desestimados y reemplazados por otros de características aceptables.

Art. 3-69 **Espesor, fiscalización de su cumplimiento.**

Forma de medir los espesores.

Se determinará el espesor de cada una de las muestras a que se refiere el Art. 3-67 para lo cual se tomarán cuatro mediciones una sobre el eje de testigo y las otras tres, según los vértices de un triángulo equilátero inscrito en un círculo de 10 cm. de diámetro, concéntrico con el eje mencionado.

El promedio de esas cuatro alturas medidas, será la altura del testigo o sea el espesor individual.

Espesor.

Art. 3-70 Para el tramo sea susceptible de recepción, el espesor de cada testigo no deberá ser menor que el espesor teórico exigido, menos 1,2 o sea: **e (mayor o igual) e $T-1,2$** (1)

siendo: **e** ; el espesor del testigo, expresado en centímetros

e T; el espesor teórico exigido, expresado en centímetros.

Cuando el espesor del testigo resulte menor que al indicado precedentemente, se considerará que el tramo no cumple con esa exigencia por lo que corresponderá el rechazo del mismo por falta de espesor. Par delimitar el área de rechazo, se efectuarán nuevas perforaciones en cada uno de los paños adyacentes siguiendo el orden de hormigonado en sentido longitudinal y/o transversal hasta que el testigo extraído tenga un espesor admisible, de acuerdo a lo expresado en la fórmula (1).

De esta manera el tramo quedará dividido en dos áreas, una de ellas susceptible de ser recibida, mientras que la otra área será de rechazo.

Para esta última regirá lo indicado en el Art. 3-79 de este Pliego.

Resistencia, fiscalización de su cumplimiento.

Art. 3-71 En cada recepción provisoria se determinará la resistencia del hormigón ensayado a la compresión a costo del Contratista y por intermedio del Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería, los testigos cilíndricos extraídos del afirmado para la comprobación de espesores siempre que no tengan defectos que puedan afectar los resultados.

Ensayos, modalidad.

Art. 3-72 Los testigos extraídos y previamente preparados según norma UNIT 25-48 será ensayados a la compresión para determinar su tensión de rotura, en un todo de acuerdo con lo establecido en la norma UNIT 40-48. La resistencia o carga específica de rotura C.E.R. se determinará dividiendo la carga de rotura por la sección media de cada testigo, dicha sección media se calculará con un diámetro igual a la medida aritmética de 3 diámetros medidos sobre

el testigo, uno a la mitad de la altura y los otros dos, a dos (2) cm. de cada una de las bases del mismo.

Corrección de la resistencia por edad y altura.

Art. 3-73 El ensayo de compactación se realizará exactamente a los 28 (veintiocho) días de edad del hormigón, salvo que la extracción de los testigos se haya producido por excepción y por motivos muy bien fundados, después de ese lapso o sin la suficiente anticipación para practicar el ensayo.

No obstante, bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta (50) días.

En caso de que los testigos no hubieran podido ser ensayados a la edad de veintiocho (28) días, la resistencia obtenida a la edad del ensayo será reducida para obtener la resistencia a los veintiocho (28) días. A tal efecto se considerarán que entre las edades de veintiocho (28) y cincuenta (50) días la variación de resistencia es lineal y que la resistencia a la edad de cincuenta (50) días es un ocho por ciento (8 %) superior a la resistencia del mismo testigo a la edad de veintiocho (28) días.

Los valores obtenidos en el ensayo a la compresión serán corregidos por el factor correspondiente a su esbeltez (relación entre la altura y el diámetro) según la tabla siguiente:

RELACIÓN

$$\frac{\text{ALTURA DEL TESTIGO } H}{\text{DIÁMETRO DEL TESTIGO } D}$$

| H / D | Coeficiente de reducción K |
|----------|----------------------------|
| 200..... | 1.00 |
| 175..... | 0.98 |
| 150..... | 0.95 |
| 125..... | 0.94 |
| 110..... | 0.90 |
| 100..... | 0.85 |
| 075..... | 0.70 |
| 050..... | 0.50 |

La altura del testigo a considerar para establecer la mencionada relación, será la que real y efectivamente tenga una vez encabezado.

Los valores de la carga especificada de rotura, C.E.R. serán expresados en kg./cm^2 .

Para los Arts. 3-79 y siguientes, toda vez que se hable de la carga específica de rotura, corregida por la relación altura - diámetro, a los veintiocho (28) días de cada testigo.

Resistencia.

Art. 3-74 Para que el tramo sea susceptible de recepción, la carga específica de rotura, C.E.R., de cada testigo, no deberá ser menor que la resistencia mínima, cuyo valor será especificado en las Condiciones Particulares de Contrato. En los casos en que no se indique dicho valor, se adoptará el de 240 kg./cm^2 (doscientos cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado).

Cuando se obtuviera en un tramo un valor de la carga específica de rotura C.E.R., menor que el indicado precedentemente, se considerará que dicho tramo no cumple con la resistencia exigida, por lo que corresponderá el rechazo del mismo por falta de resistencia.

Para delimitar el área de rechazo se efectuarán nuevas perforaciones en cada uno de los paños adyacentes, siguiendo el orden de hormigonado en sentido longitudinal y/o transversal, hasta que el testigo extraído tenga una C.E.R. mayor o igual a la resistencia mínima especificada. De esta forma el tramo quedará dividido en dos áreas, una de las cuales será susceptible de ser recibida, mientras que la otra será de rechazo. Para esta última regirá lo indicado en el Art. 3-79 de este Pliego.

Art. 3-75 En caso en que la Intendencia Municipal de Montevideo deba realizar las perforaciones el costo de las mismas le será descontado al Contratista al efectuarse el pago de la recepción provisoria correspondiente, de acuerdo con la tarifa que se indique en el Pliego Particular de Condiciones. El Contratista procederá a rellenar de inmediato las perforaciones practicadas en el afirmado para la extracción de testigos a fin de evitar accidentes o impedir el paso del agua a la subrasante. El Contratista será responsable por cualquier accidente que ocurriera por no dar cumplimiento a lo indicado en el párrafo anterior.

Art. 3-76 En cada recepción provisoria se determinará la resistencia del hormigón ensayado a la tracción (a costo del Contratista), en ejemplares cilíndricos normales, por intermedio del Instituto de Ensayos de Materiales de la Facultad de Ingeniería y por el método Lobo Carneiro.

Las muestras de hormigón fresco para este ensayo se tomarán a razón de tres (3) como mínimo por cada día de trabajo. Los moldes deberán ser suministrados por el Contratista y para la extracción, preparación y curado de las muestras regirán las normas UNIT 37-48 y 25-

48. El objeto de estos ensayos será al sólo efecto de tomar información experimental para el futuro.

Art. 3-77 El Contratista deberá efectuar a su costo y por intermedio de los Institutos o Laboratorios de la Facultad de Ingeniería los análisis químicos o físicos que disponga el Director de las obras.

Generalidades.

Art. 3-78 Para establecer las condiciones de aceptación con o sin descuento de un tramo de pavimento construido, se determinará el número: $C = R e^2$ que se denominará "Capacidad de carga del pavimento", expresada en kilogramos y donde "R" es la C.E.R. del tramo expresado en kilogramos por centímetro cuadrado y donde "e" es el espesor del testigo expresado en centímetros.

Cuando se presentase un valor del espesor del testigo "e" superior al 110 % del espesor teórico exigido ($1.10 e_T$), el valor del espesor intervendrá en la fórmula de capacidad de carga del pavimento, reducido a ese valor como máximo o sea $e=1.10 e_T$.

Aceptación sin descuento.

Si la capacidad de carga de la calzada "C" determinada de acuerdo al artículo anterior cumple con la siguiente expresión:

$$C \text{ (mayor o igual que) } 0.95 R_T (e_T - 0.3)^2$$

siendo R_T la resistencia teórica exigida en las Condiciones Particulares de Contrato. Si dicho valor no fuera especificado, se adoptará el siguiente:

$$0.95 R_T = 275 \text{ kg./cm}^2 \text{ (o sea } R_T = 290 \text{ kg./cm}^2 \text{)}$$

y donde e_T es el espesor teórico fijado en el proyecto expresado en centímetros.

El pavimento será recibido y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

Aceptación con descuento.

Si se cumpliera que:

$$0.95 R_T (e_T - 0.3)^2 \text{ (es mayor o igual) } C \text{ (mayor o igual) } R \text{ min. } (e_T - 1.2)^2$$

El pavimento del tramo será aceptado pero para su liquidación se aplicará un descuento por cada unidad de superficie del tramo igual a:

$$\text{Descuento} = 1 - \frac{R \cdot e^2}{\text{---}}$$

El descuento se aplicará sobre el precio del pavimento de hormigón correspondiente (incluida la sub-base y obras accesorias). En caso en que el descuento de menor que cero se considerara igual a cero.

Art. 3-79 Reconstrucción de tramos rechazados.

En el caso de tramos rechazados de acuerdo al presente Pliego, la Intendencia Municipal de Montevideo se reserva el derecho de ordenar su demolición y reconstrucción con hormigón de calidad y espesor de acuerdo con el proyecto, cuando a su juicio, la deficiencia sea suficientemente seria para perjudicar el servicio que se espera del pavimento. Si en cambio, en opinión de la Intendencia Municipal de Montevideo no hay probabilidades de roturas inmediatas se permitirá optar al Contratista entre dejar las zonas defectuosas sin compensación ni pagos por las mismas, y con la obligación de realizar la conservación en la forma y plazos que se indiquen en el proyecto y estas especificaciones o renovarlas y reconstruirlas en la forma especificada anteriormente.

Lisura superficial.

Art. 3-80 Cuando se verifique mediante el uso de una regla adecuada, no obstante las comprobaciones realizadas según Art. 3-33 - 3-38, la existencia de resaltos o depresiones que excedan de los límites admisibles (3 mm.) según Art. 3-38 y también en los casos en que se pruebe la existencia en las juntas de desniveles entre las losas adyacentes superiores a 2 mm., límite admisible, el Contratista procederá a la regularización de la superficie en la zona defectuosa.

Dicha regularización, la logrará el Contratista mediante desgaste del resalto en si, o de las zonas adyacentes a las depresiones, hasta colocar la superficie dentro de las tolerancias admisibles. Las operaciones de desgaste se realizarán de manera tal que la superficie resultante no presente características resbaladizas y se ajuste a las exigencias que sobre textura se establecen en este Pliego.

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

Todos estos trabajos serán por cuenta exclusiva del Contratista, quien no percibirá por ello compensación alguna.

La Intendencia Municipal de Montevideo, se reserva el derecho a ordenar a su exclusivo juicio la demolición y reconstrucción de todas aquellas zonas que presenten depresiones superiores a 10 mm. (diez milímetros) entendiéndose que dicha reconstrucción afecta a todas las superficies limitadas entre juntas y bordes de pavimento aunque la depresión que motive esa decisión solo afecte aparte de las losas.

De igual forma, el mismo criterio anteriormente expresado, se aplicará para pavimentos en que las cotas a las que ha sido construido difieran en mas de 1 cm. con los niveles fijados o cuando la pendiente en la superficie difiera en valor relativo en mas del (20 %) por defecto o por exceso de las establecidas en el proyecto de acuerdo a los niveles fijados en el mismo.

C A P Í T U L O I V

OBRAS ACCESORIAS

Art. 4-1 Las obras de arte así como todas las obras accesorias indicadas en alguna de las piezas del proyecto y por las cuales no se pida precio especial deberán ser prorratedas en el precio a formularse por metro cuadrado de firme, salvo indicación expresa del Pliego Particular.