

**OBRA: "PAVIMENTACION DE LAS CALLES DE PASEO FERROVIARIO (3 CUADRAS) - 2017"**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE BASES DE TOSCA-CEMENTO**

**Artículo 1) DESCRIPCIÓN DE LA BASE:**

Se construirá sobre la subrasante, limpia de polvo, en la cota proyectada, libre de fisuramientos o zonas débiles y aprobada por la Inspección, una base de tosca de 0,15 m. de espesor y tratada con un porcentaje de cemento mínimo del 5 % con respecto al peso del material inerte seco, al que se definirá de acuerdo al resultado de los ensayos que se realicen con el material a emplear en obra.

**Artículo 2): MATERIALES:**

a) Granulometría:

La tosca a utilizar deberá ser aprobada por la Inspección y tendrá que cumplir con la siguiente granulometría:

Pasa por criba o tamiz de abertura cuadrada:

2"	100 %
1" 80 -	100 %
3/8" 50 -	80 %
N°40 15 -	35 %
N°200 5 -	20 %

Debiendo la curva granulométrica desarrollar con uniformidad.

b) Selección de la tosca:

Será material producto de trituración de tosca que cumpla las siguientes condiciones:

Valor Soporte no inferior a 30 % para el promedio de las dos primeras penetraciones sobre la muestra embebida por 4 días.

En el caso de que el Valor Soporte embebido sea mayor que el sin embeber, se tomará este último valor para la selección del material.

La fracción del material que pasa por el tamiz N° 40 tendrá:

Límite líquido, no mayor de 35.

Índice plástico, inferior a 7.

**Artículo 3) YACIMIENTOS:**

El Contratista deberá comunicar a la Inspección, el yacimiento de tosca a utilizar para que se realicen los ensayos previos necesarios.

El material será llevado a la obra en la cantidad necesaria, para obtener en su desarrollo una base del ancho y espesor proyectado, una vez efectuada su compactación.

**Artículo 4) ENSAYOS DE CALIDAD DE LA TOSCA-CEMENTO:**

Se moldeará una serie de 3 probetas para cada muestra, de 100 mm. de diámetro y 120 mm. de altura, moldeadas con la máxima densidad y la humedad óptima determinadas para tosca sola.

Una vez ejecutada la mezcla, se procederá al moldeo, que será estático y doble pistón, con una velocidad de compactación de 0,5 mm./ minuto. A esas probetas se las dejará curar en cámara húmeda durante 7 días, y previa inmersión en agua a temperatura ambiente durante una (1) hora se las ensayará a compresión inconfiada con una velocidad de 0,5 mm. minuto. Ensayadas de esa manera, el promedio de la resistencia de las tres probetas no arrojará valores inferiores a 20 Kg./cm<sup>2</sup>.

Debido a que se deberán moldear tres probetas para cada ensayo, a fin de evitar segregaciones del material, se separará la muestra de la tosca en dos fracciones, una retenida por el tamiz N° 10 y otra que pasa ese tamiz, realizando la mezcla en las proporciones correctas cuando se vaya a efectuar cada ensayo.

**Artículo 5) EQUIPO:**

Todo el equipo de trabajo necesario para la realización de la obra, deberá encontrarse en perfectas condiciones, el que será aprobado por la Inspección. El contratista deberá mantener las mismas, en condiciones satisfactorias hasta la finalización de la obra, pudiendo la Inspección ordenar la sustitución de los elementos que no cumplan con un trabajo adecuado.

Las tardanzas causadas por rotura o arreglos no darán derecho a una ampliación del plazo contractual.

El equipo a utilizarse deberá quedar establecido al presentarse la propuesta, y el mismo será el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual establecido, quedando completamente prohibido el retiro de aquellos elementos que sean necesarios mientras dure la ejecución, salvo aquellos deteriorados, que deberán ser reemplazados. La maquinaria utilizada para la formación de la base, estará equipada con llantas que no deterioren la subrasante u obra terminada o en construcción.

El equipo utilizado en la distribución de los materiales, estará equipado con llantas neumáticas. Estará provisto de cajas de forma regular y de rígida construcción para evitar la pérdida de material, llevando en lugar visible un número identificador.

La distribución del agua, se efectuará en camiones regadores equipados con llantas neumáticas duales y equipos que permitan la distribución uniforme del agua. El número de unidades será el mínimo para distribuir 350 litros para cada metro cúbico de material a regar en un plazo máximo de 5 horas.

El número de camiones regadores no será en ningún caso inferior a dos. Los rodillos neumáticos múltiples, será de 2 ejes con ruedas que abarquen el ancho cubierto por el rodillo y estará compuesto de cuatro ruedas en el eje delantero y cinco en el trasero como mínimo.

La presión interior de los neumáticos no será inferior a 3,50 Kg./cm<sup>2</sup> (50 libras por pulgada cuadrada) y la presión ejercida por cada rueda será de 35 Kg./cm. de ancho de banda de rodamiento como mínimo. El rodillo será del tipo que permita aumentar su paso hasta obtener una presión en cada rueda de 50 Kg./cm<sup>2</sup> de ancho de llanta.

Los rodillos del tipo liso serán automotrices de tres ruedas o tandem debiendo sus ruedas posteriores ejercer una presión no menor de 40 Kg/cm. y no mayor de 70 Kg. de ancho de rueda. En estos equipos la presión ejercida deberá ser por lo menos igual a la carga que debe soportar la calle.

**Artículo 6) PROCESO CONSTRUCTIVO:**

La trituración de la tosca, se podrá efectuar en el yacimiento mediante el empleo de plantas trituradoras apropiadas y zarandas mecánicas o “in situ” con equipo ámbulo operante aprobado por la Inspección, debiendo cumplir el material así triturado con la granulometría especificada en el artículo 2° de estas Especificaciones.

La distribución del cemento Portland podrá hacerse por bolsas o mediante el empleo de cualquier equipo mecánico apropiado y aprobado por la Inspección.

El tiempo transcurrido entre la incorporación de la humedad necesaria a la mezcla de tosca con cemento y la finalización de la compactación, no será superior a tres horas. Si se utiliza distribuidora mecánica, ésta será del ancho de la base a construir.

En cuanto a las restantes etapas constructivas se ajustarán a lo siguiente

I) TRANSPORTE DEL MATERIAL: El transporte de los materiales por sobre la subrasante o base terminada no será permitido si así lo juzgue conveniente la Inspección, debido al exceso de humedad u otras causas.

El contratista está obligado a conservar y restaurar todo camino público sobre el cual se efectuará transportes.

II) CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE TOSCA – CEMENTO: Aprobada por la Inspección la subrasante, se procederá a la construcción de la base.

La tosca será depositada sobre la subrasante en la cantidad necesaria para obtener en la ejecución de cada capa, el espesor resultante indicado en el Artículo 1°) para lo cual la Inspección efectuará las verificaciones a intervalos frecuentes de espesor y ancho, ordenando las correcciones en las deficiencias si las hubiera.

III) REGADO: El agua se agregará al material en la cantidad necesaria para obtener una buena compactación. Esta cantidad la fijará la Inspección en base al ensayo de compactación que practicará a tal efecto y de acuerdo a las presentes Especificaciones.

El agua será distribuida en forma uniforme de modo de obtener un humedecimiento homogéneo, para lo cual se emplearán pulverizadores de discos y demás elementos.

De verificarse incorrecta la distribución del agua, se repetirá el proceso hasta cumplir con estas Especificaciones.

IV) EXTENDIDOS: Conseguida en el material la humedad óptima, será extendido, en capas cuidando que su distribución sea pareja y homogénea y en cantidad tal que una vez compactado tenga el espesor especificado.

V) COMPACTACION: Se iniciará este trabajo con pasadas del rodillo “Pata de Cabra” hasta que las salientes no dejen huellas de penetración.

Luego se continuará la compactación empleando rodillo neumático múltiples y liso, de las características especificadas.

VI) ENSAYO DE COMPACTACION: La cantidad de material a ensayar será compactado dentro de un molde cilíndrico metálico en tres capas de igual espesor hasta el enrasamiento del molde. Este molde será colocado sobre una base firme mientras se efectúa la compactación.

Conocido el volumen del molde el paso del material que se encuentra dentro del mismo y su contenido de humedad, se calcula el “peso específico aparente” del material seco.

El ensayo se repite con la muestra con diferente contenido de agua hasta encontrar el por ciento, con el cual se obtiene el “máximo” peso específico aparente de material seco. Este por ciento de agua será el contenido “óptimo” de humedad de compactación.

#### Artículo 7) CONTROLES Y TOLERANCIAS:

El control por resistencia se obtendrá realizando previamente la resistencia de la mezcla reproduciendo las condiciones de obra en el Laboratorio. Para ello se moldearán las probetas para ensayo a compresión inconfiada al P.U.V.S. y humedad óptima de la mezcla de tosca-cemento-agua estacionada durante un período de tres horas antes de realizar la compactación, y por puntos separados.

El moldeo de las probetas de compresión, se efectuará previo estacionamiento durante 3 horas de la mezcla. Se ensayarán a compresión simple luego de siete días de curado húmedo y una hora de inmersión en agua.

En obra se moldearán probetas con el material ya procesado y antes de comenzar la compactación; después de un curado el expuesto deberá obtenerse como mínimo el 85 % (ochenta y cinco por ciento) de resistencia de la hallada en el Laboratorio.

En obra deberá obtenerse una densidad no inferior al 98 % (noventa y ocho por ciento) del P.U.V.S. de la mezcla realizada en el Laboratorio en igualdad de condiciones, de acuerdo al ensayo de densidad máxima y humedad óptima obtenidos en el molde de 154 mm. de diámetro y 120 mm. de altura, pisón de 5.500 gr. de peso y 305 mm. de caída libre, compactado en 3 capas y 35 golpes de pisón en cada una y por puntos separados, es decir que se utilizará muestra distinta para cada humedad.

Antes de iniciar la próxima etapa constructiva sobre la base terminada se efectuará el control de espesores en la siguiente forma: Cada 50 metros se practicará una perforación en la cual se determinará el espesor de la base en este punto.

Las perforaciones se harán alternadas de acuerdo con la regla siguiente:

Borde izquierdo – centro – borde derecho – borde izquierdo, etc. Las perforaciones de borde se efectuarán a 0,30 m del mismo.

Todos los puntos en que el espesor medido sea menor que el 95 % del espesor especificado, se consideran defectuosos.

Se localizará por medio de nuevas perforaciones la zona de espesor deficiente la cual deberá corregirse en su totalidad.

La corrección de las zonas defectuosas consistirá en el escarificado de la base en un espesor no menor de cinco centímetros (5 cm.) y en agregado de nuevos materiales en la cantidad necesaria para corregir la falla.

El conjunto se compactará y perfilará a satisfacción, el trabajo deberá ejecutarse en forma tal que no se produzcan deformaciones del perfil transversal de la calzada ni formación de escalones o saltos en los límites de la zona corregida.

Cada 50 metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante en la base terminada. Sólo se tolerarán diferencias de hasta 0,10 m. en exceso y nada en defecto con respecto al ancho de la superficie vista indicado en los planos.

Si en las mediciones efectuadas se comprobaran diferencias en exceso o en defecto, superiores a la tolerancia establecida, el Contratista deberá corregir el ancho de la base, en toda la longitud en que el mismo sea defectuoso. A tal fin seguirán en un todo las instrucciones o indicaciones que imparta la Inspección tendientes a obtener el ancho y espesor indicado en los planos, para la base terminada.

Una vez terminada y perfilada la base, la lisura de su superficie en sentido longitudinal será controlada utilizando una regla metálica rígida de 3 m. de largo, la cual aplicada sobre la superficie de la base no deberá acusar diferencias superiores a medio centímetro (0,5 cm.) en ninguno de sus puntos.

En las secciones donde por el método mencionado se comprueban irregularidades que exceden la tolerancia, deberán ser corregidas de inmediato.

El perfil transversal de la superficie de la base se verificará a intervalos en la longitud que la Inspección juzgue conveniente. En dicho perfil se admitirán las siguientes tolerancias con respecto al indicado en los planos. Diferencias de éstas entre ambos bordes no mayor de 0,4 % del ancho de la base. Exceso en la flecha: no mayor de 20 % de la flecha indicada en los planos. Defecto de la flecha: 0,0.

El control de diferencia de cotas entre bordes, deberán efectuarse con anterioridad a los demás controles, debiendo emplearse a tal fin, en todos los casos el nivel de anteojo. Toda diferencia mayor de la tolerancia especificada, deberá corregirse con anterioridad de la realización del control de flecha. Este último podrá efectuarse con nivel de anteojo o por medio de un gálibo adecuado.

#### **Artículo 8) CONSERVACIÓN:**

La base de tosca-cemento construida en la forma ya especificada, será sometida a conservación por un período de tiempo no inferior a cinco (5) días.

Durante ese período, la base se mantendrá húmeda mediante riegos de agua regulares para lograr un adecuado curado del material.

Artículo 9) IMPRIMACION:

La base de tosca-cemento, deberá imprimirse con emulsión bituminosa tipo E.B.L.2, a razón de un (1) litro por metro cuadrado.

DEPARTAMENTO VIALIDAD