ESPECIFICACION TECNICA

PAVIMENTO ARTICULADO EN CALLE MIGUEL CANE DESDE J.M. CASTILLA HASTA CANAL INNOMINADO

ARTICULO 1°: DESCRIPCION DE LA OBRA

La obra consiste en realizar cuneta nueva de 0,80 mts en ambas márgenes y adoquinado en la misma con un ancho de 6,20 mts. en la calle Miguel Cane desde castilla hasta el canal Innominado.

Se deberá realizar la caída correspondiente de ambas cunetas hacia el canal Innominado para lograr el rápido desagote y escurrimiento del agua.

ARTÍCULO 2º.- TAREAS PREVIAS

En lo que respecta a tareas previas se hace referencia a la **Sección – BI –DESBOSQUE – DESTRONQUE – Y LIMPIEZA DEL TERRENO** del Pliego de Especificaciones Técnicas de la D.N.V. Edición 1998.

ARTÍCULO 3º.- PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE

Para estos trabajos rige lo establecido en Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. Edición 1998, SECCIÓN B.VII. PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE, excepto el Apartado B.VII.4.

ARTICULO 4º.- BASE ESTABILIZADA GRANULAR DE AGREGADO PETREO

Para la presente Especificación rige lo establecido en Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. Edición 1998, SECCION C.I. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCION Y REPARACIÓN DE CAPAS NO BITUMINOSAS Y C.II. BASE Y SUBBASE DE AGREGADO PETREO Y SUELO.

De acuerdo con lo indicado en el apartado C.II.2.3., se establecen a continuación las siguientes condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte, sales y requisitos adicionales que deberá cumplir la mezcla:

Tamices IRAM	SUB BASE	BASE
	% que pasa	% que pasa
2” (51 mm)	100	
1 1/2” (38 mm)	90-100	100
1” (25 mm)		70-100
3/4” (19 mm)		60-90
3/8” (9,5 mm)	45-70	45-75
Nº 4 (4,8 mm)		35-60
Nº 10 (2 mm)	30-55	25-50
Nº 40 (420)		15-30
Nº 200 (74)	0 - 20	0 - 10

CONDICIONES	SUBBASE	BASE
Límite líquido	≤ 52	≤ 52
Índice de plasticidad	< 6	< 4
Valor soporte	$\geq$)1(04	$\geq$)1(08
Sales totales	$< 5,1$	$< 5,1$
Sulfatos	$< 5,0$	$< 5,0$

(1) El ensayo de Valor Soporte, se realizará según la Norma de Ensayo VNE – 6 – 84 Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de los suelos, Método Dinámico Simplificado Nº 1 – La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte indicado se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 100% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.

Para la ejecución de la Base y Subbase el Contratista deberá solicitar con treinta (30) días de anticipación la aprobación de la "Fórmula de mezcla en obra". En dicha fórmula se consignarán las granulometrías promedios de cada uno de los agregados y los porcentajes con que intervendrán en la mezcla.

Se deja perfectamente aclarado que la ejecución de la Subbase Estabilizada Granular, debe efectuarse en dos capas constructivas, rigiendo para cada capa los controles de Densidad y Topográficos correspondientes.

La ejecución de la base Estabilizada mediante este método constructivo, no dará lugar a la Contratista a reclamo ó reconocimiento de ninguna índole, estando previsto su pago como **una única capa de 0,15 m.**

a) Generalidades: Bases y Sub-Bases

El trabajo consistirá en la excavación y remoción con equipo mecánico apropiado, en una sección y profundidad necesarias, para lograr los espesores de Paquetes fijados en el presente Pliego.

En caso de detectarse, la presencia de Suelos Malos debajo de dicha cota, estos se retiraran y reemplazaran según lo indique la Inspección, sin reconocerse pago alguno por dicho trabajo.-

b) Preparación de Bases y Sub-Bases

El material extraído por debajo de la calzada a construir será sustituido, por una mezcla granular formada por agregados pétreos y suelo cohesivo en la proporción correcta para que pueda acusar mediante su compactación el 100 % de la densidad máxima establecida por el método de ensayo del Proctor T180.

c) Agregado pétreo

Podrá ser pedregullo del producto de la trituración de roca tosca dura, ripio o canto rodado; cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en la criba de abertura cuadrada 1 ½".

d) Suelos

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

Granulometría

Pasa criba de 1”	100 – 00 %
Pasa criba de ¾”	70 – 100 %
Pasa criba de ⅜ “	50 – 80 %
Pasa criba de 4”	35 – 65 %
Pasa criba de 10”	25 – 50 %
Pasa criba de 40”	15 – 30 %
Pasa criba de 200”	5 – 15 %

Plasticidad

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

e) Método constructivo

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

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

f) Preparación de mezcla

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

Se agregara el contenido adecuado de humedad, esta se distribuirá formando una capa de espesor uniforme.

g) Mezclado

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

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

h) Extendido y compactación de mezcla, Perfilado

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

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

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

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

i) Equipo

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

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

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

j) Señalización

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

ARTÍCULO 5º.- CONSTRUCCION BADENES DE HORMIGÓN

6.1 Descripción

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

6.2 Superficie de Apoyo

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

6.3 Materiales

6.3.1 Hormigón de cemento Pórtland.

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

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

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

En caso que para un determinado material no se hubieran indicado explícitamente las especificaciones que debe satisfacer, quedará sobreentendido que son de aplicación las

exigencias establecidas en la Norma IRAM vigente o en la disposición CIRSOC que la complemente o sustituya hasta su revisión.

6.3 2.1 Agregado fino de densidad normal

6.3.2.1.1 Características generales

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

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

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

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

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

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

g) El agregado fino que no cumpla con la exigencia del inciso f) será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de

reducir el contenido de sales solubles hasta que cumplan las exigencias del mencionado apartado 3.2.5.

6.3.2.2 Agregado grueso de densidad normal

6.3.2.2.1 Características generales

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

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

b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, y de raíces y de restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras sustancias perjudiciales que puedan dañar al hormigón y a las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas. El contenido de carbonato de calcio en forma de trozos de valvas o conchillas marinas se limitará a 2% en peso.

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

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

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

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

6.3.2.2.4 Composición granulométrica de los agregados.

6.3.2.2.4.1 Curvas Granulométricas

La composición granulométrica de los agregados se determinará clasificando las partículas mediante los siguientes tamices de abertura cuadrada: 53 mm; 37,5 mm; 19 mm; 13,2 mm; 9,5 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm-, 600 pm; 150 pm, (IRAM 1501, parte II, serie suplementaria R 40/3).

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

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

6.3.2.2.4.2 Granulometría del Agregado Fino (IRAM 1505)

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

Tabla 1. Curvas granulométricas del agregado fino

Tamices de mallas cuadradas Porcentaje máximo que pasa acumulado, en masa

(IRAM 1501, parte II)	curva A	curva B
9,5 mm	100	100
4,75mm	95	100
2,3ó mm	80	100
1,18 mm	50	85
600 um	25	60

300 um	10	30
150 um	2	10

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicado para los tamices de 300 um y 150 um de abertura, pueden reducirse a 5% y 0%, respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporados con no menos de 3,5% de aire total y con 240 Kg/m3 de contenido de cemento, como mínimo, u hormigones sin aire incorporado con más de 300 Kg/m3 o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada para corregir la granulometría de la arena.

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

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

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

6.3.2.2.4.3 Granulometría del Agregado Grueso (IRAM 1505)

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

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

Tabla 2

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

6.3.2.2.4.4 Curvas Granulométricas Continuas

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

6.**3.2.2.4.5 Curvas Granulométricas Discontinuas**

En el caso en que los distintos tamaños de agregados disponibles no permitan componer una curva granulométrica continua por falta de partículas, de determinadas

dimensiones, se podrá utilizar una curva granulométrica discontinua. Deberá demostrarse mediante ensayos de laboratorio, que con la granulometría propuesta se puede obtener hormigones de trabajabilidad adecuada, con contenidos unitarios de cemento y agua compatibles con las características necesarias para la estructura y los métodos constructivos a utilizar.

6.**3.2.2.4.6 Provisión y Almacenamiento de los Agregados**

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

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

6.3.2.3.1 Provisión y almacenamiento de los materiales aglomerantes.

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

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

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

6.**3.2.4 Aditivos**

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

6.**3.2.4.1 Aditivos Químicos**

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido pulverulento y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del reglamento CIRSOC. Los aditivos en estado

pulverulento previamente a su ingreso a la hormigonera serán disueltos en el agua del mezclado.

También podrán emplearse aditivos fluidificantes capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón (superfluidificante) que los fluidificantes corrientes. Estos aditivos altamente fluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90% de la del hormigón patrón y producirán con respecto a éste, las resistencias a compresión y reflexión mínima que a continuación se indican: a compresión para 1 día 140%, para 3 días 125% y para 7 días 115% a flexión 110% a los siete días. Además, cumplirán los requisitos restantes de la Norma IRAM 1663.

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

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

6.**3.2.5 Agua para morteros y cemento portland**

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

a) El agua no contendrá aceite, grasa, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

b) Además cumplirán las exigencias sobre el total de sólidos disueltos y contenidos de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion S04) que se indica a continuación. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los agregados y aditivos.

Cloruro max.1000ppm (1000mg/ 1)
Sulfato max.1300ppm (1300 mg/1)

El contenido de cloruros se refiere al total aportado por los componentes de la mezcla: agua, agregados y aditivos.

c) El agua que no cumpla algunas de las condiciones especificadas anteriormente y en la Norma IRAM 1601, será rechazada.

No tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la Norma IRAM 1601.

6.4 Fórmula para la Mezcla

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

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

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

d) La resistencia a la comprensión del hormigón será tal que permita alcanzar la exigencia establecida en 6.d) y el Módulo de Rotura a la Flexión medio correspondiente a la fórmula de la obra será de 45kg./cm2 como mínimo según Norma IRAM 1547.

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

La fórmula de mezcla contendrá como mínimo la siguiente información.

1. <<Factor cemento>>, o sea la cantidad de cemento portland, medida en peso, que interviene en la preparación de un metro cubico de hormigón compactado.

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

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

4. Granulometría total de los agregados pétreos, empleando las cribas de los tamices de la Norma IRAM 51mm(2"); 38 mm (1.1/2"); 25 mm (1"); 19mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 4,8 mm (Nº 4); 2,4 mm (Nº 8); 1,2 *mm* (Nº 16); 590 um (Nº 30);

297 um (Nº 50), 149 um (Nº 1 00).

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

5. Asentamiento, el que no podrá ser nulo.

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

7. Tiempo de mezclado.

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

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

10. Cantidad de aire en la mezcla.

6.5 Calidad de los Materiales del Hormigón

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

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

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

6.6 Características y Calidad del Hormigón

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

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

- Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (agua de mar, atmósfera marina, sulfatos solubles en agua, u otras soluciones agresivas):0,45.

- Pavimentos expuestos a condiciones no contempladas en el párrafo anterior: 0,50

c) Contenido total de aire (IRAM 1602) natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco: 4,5 a 1,5%, en volumen.

d) Resistencia cilíndrica de rotura a comprensión, a la edad de 28 días.

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

La resistencia a compresión del hormigón, corregida por esbeltez, para cada probeta será mayor o igual que 315 kg/cm2 a la edad de 28 días con la tolerancia indicada en 9.5.3.

Si por cualquier circunstancia las probetas no se pudieran ensayar a los 28 días la inspección podrá disponer su ensayo a los 56 días, debiéndose alcanzar una resistencia mayor o igual a 360 kg/cm2 con la tolerancia indicada en 9.5.3.

6.7 Equipos, Máquinas y Herramientas.

6.7.1 Condiciones generales.

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

6.**7.2 Laboratorio de obra**

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

6.8- Construcción

6.**8.1-Elaboración y transportes del hormigón**

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

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

6.**8.2 - Colocación del hormigón**

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

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

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

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

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

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

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

6.8.4.4 Protección y curado del hormigón

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

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

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

Método de curado

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

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

b) Paja Humedecida: La superficie total de la calzada se cubrirá con paja floja y *lim*pia a razón de 4 Kg. o más por mt2. La paja se la humedecerá tan pronto como se la haya extendido y se la mantendrá bien saturada durante todo el periodo del curado.

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

La aplicación se hará por medio de un pulverizador mecánico en la cantidad por mt2. que sea necesario para asegurar la eficacia del curado.

d) Papel impermeable especial. En este procedimiento se utilizará papel especial, compuesto de dos 1óminas unidas por una delgada capa bituminosa, el papel deberá ser aprobado por la inspección y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar un curado continuo durante 10 días. La calzada deberá cubrirse con el papel en un exceso de ancho de 40 cm. a cada lado y las diferentes piezas de que se compone el papel deberá superponerse convenientemente.

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

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

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

6.**8.4.4.3 Protección del cordón durante y después de la construcción**

a) Durante la construcción el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia **y** de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.

b) Deberá protegerse a la calzada contra la acción del tránsito **y** de los peatones.

c) Toda loza o porción de calzada que, por cualquier causa, hubiese resultado perjudicada, será reparada, o removida **y** reemplazada por el Contratista, sin compensación alguna.

6.**8.5 Apertura del pavimento a la circulación**

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

6.9 Condiciones para la Recepción, Controles a Cargo de la Inspección

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

6.**9.1 Ancho, alineación de la calzada cordones y juntas**

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

b) Los bordes de los cordones se controlarán con una regla recta **y** rígida de tres (3,0) metros de longitud Las desviaciones mayores de veinte (20.0) mm serán corregidas por el

Contratista, demoliendo **y** reconstruyendo sin cargo la zona afectada. Como alternativa, la Inspección podrá aceptar las desviaciones aplicando un descuento de un (1,0) metro cuadrado de pavimento por cada falta de alineación.

c) Las juntas deben ser rectas Como máximo se aceptará una desviación de veinte (20,0) milímetros en (3.0) metros de longitud. En caso de desviaciones mayores, se aplicará un descuento igual a cinco metros cuadrados de pavimento por cada tres metros de junta observada.

6.**9.2 Perfil transversal**

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

6.10 Conservación

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

6.11 Medición

a) La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cuadrados de pavimentos terminados, multiplicando los anchos de proyectos por las longitudes ejecutadas. El ancho será el indicado en los pianos o fijado en su reemplazo por la Inspección. Cuando se construya cordón integral el ancho será el indicado en los planos o fijado por la Inspección y se medirá de borde extremo a borde extremo del cordón integral.

b) Estas mediciones se realizaran cuando el pavimento, además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tengan ejecutadas, en forma completa, las banquinas y el sellado de juntas.

c) Los descuentos establecidos en estas especificaciones serán acumulativos.

ARTÍCULO 7º FRANJAS DE CONFINAMIENTO DE Hº

Ejecución

Se ejecutará según planos y/o donde indique la Inspección franjas de confinamiento de Hº de 0.40m de ancho con una profundidad de 15cm. en una distancia entre ellas indicada según plano, el asiento se hará referencia a todas las especificaciones indicadas para la elaboración, colocación, preparación de rasante, subbase especificados para el pavimento articulado, las especificaciones del hormigón se referirán al del cordón cuneta.

Calidad del producto terminado

Las franjas de confinamiento terminadas deberán presentar una superficie uniforme.
En resumen, el Inspector emitirá un Informe escrito referente al cumplimiento de todos los trabajos, materiales, etc. señalados en las Especificaciones, sin que ello exima al Contratista, de su responsabilidad acerca del trabajo estipulado.

Medición

La medida de las franjas de confinamiento será el metro cuadrado (ml), de franja ejecutada y terminada de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por la Inspección.

ARTICULO 8º.- CONSTRUCCION COMPLETA DE PAVIMENTO ARTICULADO

Características del pavimento articulado

(a) Confinamiento

Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular.
Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la mitad del espesor del adoquín después de compactado.

(b) Limitaciones en la ejecución

Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines se realizará en momento de lluvia. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, deberá ser levantada y reemplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme.

Si se tenían adoquines colocados sin compactar ni sellar, el Inspector investigará si el agua ha producido erosión de la arena por debajo de las juntas y, en caso de que ello haya sucedido, el Contratista deberá retirar los adoquines y la capa de arena y repetir el trabajo, a su costo.

(c) Apertura al tránsito

El tránsito automotor no se permitirá hasta que el pavimento haya recibido la vibro compactación final y esté completamente confinado.

(d) Cierre del transito

Deberá colocarse una apropiada señalización en los desvíos considerados en el proyecto. Estos desvíos no deberán pasar por lugares donde se ubican centros de salud, zonas de derrumbes, etc.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

(e) Conservación

Durante al menos dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena en las juntas. No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, ni recién terminada su construcción, ni posteriormente.

Materiales

Se utilizarán los siguientes materiales:

(a) Arena para capa de soporte

La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

(1) Granulometría

La arena por emplear deberá ajustarse a la siguiente granulometría:

Tamiz	% que pasa
9,5 mm (3/8”)	100
4,75 mm (Nº 4)	90 – 100
2,36 mm (Nº 8)	75 – 100
1,18 mm (Nº 16)	50 – 95
600 um (Nº 30)	25 – 60
300 um (Nº 50)	10 – 30
150 um (Nº 100)	0 – 15
75 um (Nº 200)	0 – 5

La arena se almacenará de manera que se pueda manejar sin que se contamine y se protegerá de la lluvia para que el contenido de humedad sea uniforme. Antes de colocarla se revolverá lo suficiente para lograr su homogeneidad.
Es aconsejable pasarla por el tamiz o zaranda para que quede suelta y al mismo tiempo se le puedan retirar los sobre tamaños.

Desde cuando se tamiza hasta la colocación de los adoquines sobre la capa de arena ya conformada, esta no sufrirá ningún proceso de compactación localizada, para garantizar así la densidad uniforme de toda la capa.

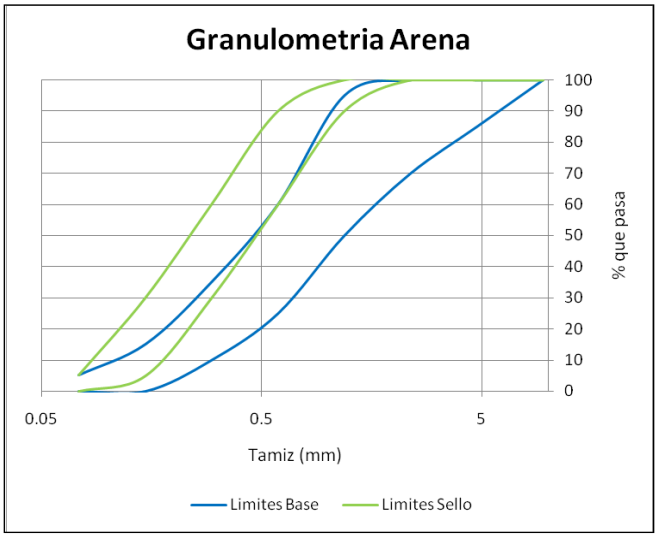
(b) Adoquines

El espesor será de 8 cm. Su resistencia a la compresión debe ser correspondiente a transito alto y la que se indique en los organismos pertinentes de ensayo y aprobación de materiales. Su micro textura debe ser capaz de proporcionar una Superficie lisa y resistente al desgaste.

(c) Arena para sello

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, materia orgánica y otras sustancias objetables. Su granulometría se ajustará a los siguientes límites:

Tamiz	% que pasa
2,36 mm (Nº 8)	100
1,18 mm (Nº 16)	90 – 100
600 µm (Nº 30)	60 – 90
300 µm (Nº 50)	30 – 60
150 µm (Nº 100)	5 – 30
75 µm (Nº 200)	0 – 5



Todos los materiales a utilizarse en la obra deben estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

Equipo

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistirá de elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteración de calidad de las piezas, vehículos para el transporte de la arena, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, cepillos, etc. Fundamentalmente deberán tener la aprobación de la Inspección para su utilización y en cantidad suficiente para el cumplimiento a cabalidad de las Especificaciones dentro del Cronograma aprobado.

Requerimientos de Construcción

Generalidades

(a) Preparación de la superficie existente

La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Inspector.

Todas las irregularidades que excedan los límites que acepta la especificación correspondiente a dicha unidad de obra, se deberá corregir de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Inspector.

(b) Colocación y nivelación de la capa de arena

La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez nivelado el pavimento, la capa de arena tenga un espesor entre treinta y cuarenta milímetros (30mm-40mm).
Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción repetida de un rastrillo para devolverle su carácter suelto y se enrasará de nuevo.
La capa de arena deberá irse extendiendo coordinadamente con la colocación de los adoquines, de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo.

(c) Colocación de los adoquines

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3mm).
La colocación seguirá un patrón uniforme, evitándose desplazamientos de los ya colocados, el cual se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal. Si los adoquines son rectangulares con relación largo/ancho de 2/1, el patrón de colocación será de espina de pescado, dispuesto en cualquier ángulo sobre la superficie, patrón que se seguirá de manera continua, sin necesidad de alterar su rumbo al doblar esquinas o seguir trazados curvos. Si los adoquines se colocan en hileras, deberán cambiar de orientación para respetar la perpendicularidad a la dirección preferencial de circulación.
Los adoquines de otras formas se tratarán de colocar en hileras perpendiculares a la dirección preferencial de circulación, pero sin cambiarles el sentido al doblar esquinas o seguir trazados curvos.
Los adoquines no se nivelarán individualmente, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento.

Para zonas en pendiente, la colocación de los adoquines se hará preferiblemente de abajo hacia arriba.

(d) Ajustes

Una vez colocados los adoquines enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento. Estos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria. Los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño de un adoquín, se harán, después de la compactación final, empleando un mortero compuesto por una (1) parte de cemento, cuatro (4) de arena y poca agua.

Vibro compactación

(a) Vibro compactación Inicial

Una vez terminados los ajustes con piezas partidas, se procederá a la vibro compactación inicial de la capa de adoquines, mediante la pasada de una vibro compactadora de placa, cuando menos dos (2) veces en direcciones perpendiculares.

El área adoquinada se compactará hasta un metro (1 m) del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar la jornada de trabajo, los adoquines tendrán que haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto en la franja de un metro (1 m) recién descrita.

Todos los adoquines que resulten partidos durante este proceso deberán ser extraídos y reemplazados por la Contratista, a su costo.

(b) Vibro-compactación Final y Sello de Juntas

Inmediatamente después de la vibro compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas.

Simultáneamente, se aplicará la vibro compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

Si el Inspector lo considera conveniente, la vibro compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños, con el fin de reducir las deformaciones posteriores del pavimento.
No se permitirá el tráfico de vehículo hasta que la compactación final y el sello de juntas hayan sido efectuados a satisfacción del Inspector.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Inspector efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Exigir la correcta aplicación del método de trabajo adoptado y aprobado.
- Realizar medidas para levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

(1) Calidad de la arena

De cada procedencia de las arenas empleadas en la capa de soporte y en el sello y para cualquier volumen previsto, el Inspector tomará cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- La plasticidad.
- El equivalente de arena.

Durante la etapa de producción, se realizarán las siguientes verificaciones de calidad:

- Determinación de la granulometría, por lo menos una (1) vez por día.
- Determinación de la plasticidad, por lo menos una (1) vez por día.
- Determinación del equivalente de arena, como mínimo una (1) vez a la semana (sólo para la arena de la capa de soporte).

Los resultados de estas pruebas deben satisfacer los requisitos de la presente especificación, o de lo contrario el Inspector rechazará aquellos materiales que resulten inadecuados.

(2) Calidad del producto terminado

El pavimento terminado deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa

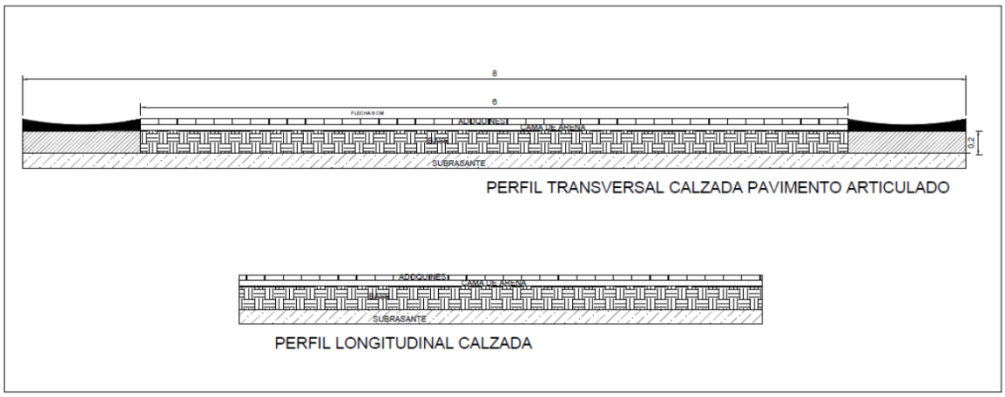
construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Inspector.

La cota de cualquier punto del pavimento terminado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada. Además, la superficie del pavimento terminado no podrá presentar irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), en cualquier punto que escoja el Inspector, el cual no podrá estar afectado por un cambio de pendiente.

En resumen, el Inspector emitirá un Informe escrito referente al cumplimiento de todos los trabajos, materiales, etc. señalados en las Especificaciones, sin que ello exima al Contratista, de su responsabilidad acerca del trabajo estipulado.

Medición

La medida del pavimento de adoquines de H° será el metro cuadrado (m²), de pavimento colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por la Inspección.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho especificado en los planos u ordenado por la Inspección. No se incluirá en la medida ningún área por fuera de estos límites.

DETALLE DE COLOCACION