

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
<b>ET-IC-01</b>		<b>4</b>	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
<b>1000-18</b>	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	<b>1</b>	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

### Control de Revisiones

Versión	Revisión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
4	1	2019-12-19	Versión inicial del documento A partir de la Resolución 10910 de 2019 se adoptan las especificaciones ET-IC-01 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO EN BOGOTÁ D.C.	15

El documento original ha sido aprobado mediante el SID (Sistema Información Documentada del IDU). La autenticidad puede ser verificada a través del código



<b>Participaron en la elaboración<sup>1</sup></b>	<b>Gabriel Alejandro Vargas Yaver, OAP / Ivan Alberto Caamano Murillo, DTE / Jairo Alexander Ibarra Trujillo, DTE / Jose Alberto Prieto Hernandez, DTE / Nattalia Angelica Romero Hermosilla, DTE / Oscar Mauricio Velasquez Bobadilla, DTE / Roberto Carlos Aleman Lopez, OAP / Stefania Olivera Rios, DTE / Vicente Edilson Leal Moreno, DTE / Yuly Caterin Diaz Jimenez, DTE /</b>
<b>Validado por</b>	<b>Isauro Cabrera Vega, OAP Validado el 2019-12-18</b>
<b>Revisado por</b>	<b>Joanny Camelo Yepez, DTE Revisado el 2019-12-18</b>
<b>Aprobado por</b>	<b>Diana Maria Ramirez Morales, SGDU Aprobado el 2019-12-19</b>

<sup>1</sup>El alcance de participación en la elaboración de este documento corresponde a las funciones del área que representan

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

## GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO

### CONTENIDO

		Pág.
1000.1	ALCANCE	3
1000.2	MATERIALES	3
1000.3	EQUIPO	6
1000.4	REQUERIMIENTOS	6
1000.5	CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS	13
1000.6	MEDIDA	15
1000.7	FORMA DE PAGO	15

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

## 1000.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance la descripción de las generalidades para los materiales, el proceso constructivo y los criterios de aceptación, para el suministro y colocación de adoquines de arcilla y concreto para superficies de tránsito peatonal y tráfico vehicular; y para la colocación de losetas de concreto peatonal y de acceso vehicular bajo.

## 1000.2 MATERIALES

La arena de asiento, junto con la calidad de los adoquines o losetas son elementos fundamentales para determinar el comportamiento y durabilidad del pavimento articulado con elementos prefabricados. Se debe asegurar que la base sobre la que se instalan los elementos prefabricados está correctamente compactada y nivelada y además se mantiene seca y bien drenada. La capa de soporte debe cumplir los requisitos de tal manera que se garantice la capacidad portante definida en el proyecto.

### 1000.2.1 Elementos prefabricados

#### 1000.2.1.1 Adoquines

##### 1000.2.1.1.1 Adoquines de arcilla

Son elementos de arcilla cocida utilizados como material de acabado para la construcción de pavimentos articulados para vías peatonales y vehiculares.

Los adoquines se fabrican de arcilla, esquisto o sustancias terrosas naturales o similares, sometidas a tratamiento térmico a temperaturas elevadas (cocción). El tratamiento térmico debe desarrollar suficiente cohesión por cocción entre las partículas constituyentes, para cumplir los requisitos de resistencia y durabilidad.

La clasificación, aplicación y requisitos físicos de los adoquines para vías peatonales se debe realizar de acuerdo con la NTC 3829 Ingeniería Civil y Arquitectura - Adoquín de arcilla para tránsito peatonal y vehicular liviano. Y para vías vehiculares se debe realizar de acuerdo con la NTC 5282 Ingeniería Civil y Arquitectura – Adoquín de arcilla para tráfico vehicular pesado.

##### 1000.2.1.1.2 Adoquines de concreto

Elemento macizo de concreto, prefabricado, con forma de prisma recto, cuyas bases son polígonos que, en conjunto, permiten conformar una superficie que se utiliza como capa de rodadura para peatonal o vehicular (NTC 6008). Estos adoquines no están diseñados para pavimentos que requieran soportar cargas puntuales (estáticas o dinámicas), tráfico de vehículos con llantas metálicas, orugas, llantas con cadenas o taches, u otros tipos de tráfico altamente abrasivos.

La clasificación, aplicación y requisitos físicos de los adoquines se debe hacer de acuerdo a lo establecido en la NTC 2017 Ingeniería Civil y Arquitectura – Adoquines de Concreto para pavimentos.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

### 1000.2.1.2 Losetas de concreto

Es un elemento macizo de concreto, prefabricado, con forma de prisma recto, cuyas bases son polígonos que, en conjunto, permiten conformar una superficie que se utiliza como capa de rodadura para uso peatonal (NTC 6008).

Los requisitos de las losetas de concreto se establecen en la NTC 4992 Losetas de concreto para pavimentos.

### 1000.2.2 Mortero de asiento

La proporción recomendada para el mortero es de 5 (cinco) partes de arena por 1 (una) de cemento gris. La arena debe ser gruesa y limpia (comúnmente conocida como arena para concreto o para pega de unidades de mampostería), no debe contener materia orgánica ni ningún otro tipo de contaminante sólido.

### 1000.2.3 Arena de asiento

Una vez colocada la base de acuerdo con el tráfico de diseño, se deben colocar los elementos de confinamiento de la estructura y posteriormente la capa de arena de asiento.

La arena de asiento debe estar libre de residuos sólidos, residuos vegetales o materia orgánica que pueda afectar el comportamiento físico, mecánico o estético del adoquín o loseta. Debe estar conformada por partículas anguladas, con forma cúbica, no aplanada ni alargada.

Para el espesor de la capa de arena de asiento se permite hasta un máximo de tolerancia de  $\pm 1$  cm respecto al definido en el diseño. Se recomienda que la capa de arena compactada tenga un espesor de entre 3cm y 5cm para que no se presenten deformaciones en la superficie del adoquín o loseta. Nunca debe utilizarse la cama de arena para absorber las imperfecciones de la capa de soporte, esto puede generar que con el tráfico la estructura se deforme.

#### 1000.2.3.1 Granulometría

La arena capa de soporte debe cumplir con la granulometría de la Tabla 1000.1 la granulometría se debe realizar de acuerdo con lo descrito en la norma NTC 77 (INV E 213-13).

**Tabla 1000.1**  
**Granulometría de la arena capa de soporte (GTC 236)**

Tamiz		Porcentaje que pasa
mm	U.S. Standard	
9,50 mm	3/8"	100
4,75 mm	No. 4	90-100
2,36 mm	No. 8	75-100
1,18 mm	No. 16	40-100
600 $\mu$ m	No. 30	20-90

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b>			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Tamiz		Porcentaje que pasa
mm	U.S. Standard	
300 µm	No. 50	10-70
150 µm	No. 100	0-30
75 µm	No. 200	0-3

La arena utilizada como cama de asiento puede tener algo de humedad, para su mejor compactación.

### 1000.2.3.2 Limpieza

La arena para la capa de soporte de los adoquines debe cumplir con los requisitos de limpieza especificados en la Tabla 1000.2.

**Tabla 1000.2**  
**Requisitos de limpieza de la Arena capa de soporte**

Ensayo	Norma de Ensayo	Requisito
Índice de Plasticidad	INV E-125-13 INV E-126-13 NTC 4630	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo	INV E-133-13 NTC 6179	60

### 1000.2.4 Arena de sello

Es la arena que se utiliza para cubrir las juntas o espacios libres entre adoquines y losetas, ayudando a dar confinamiento a los elementos individualmente, y estructuralmente para conformar un conjunto compacto para la distribución de cargas. Sirve a la vez para disminuir la filtración de agua hacia la subbase, lo cual mejora la estabilidad del conjunto.

Se debe utilizar una arena cuya procedencia sea de origen natural o de trituración, no debe contener: materiales sólidos, residuos vegetales, ni materia orgánica. Debe estar completamente seca para que pueda penetrar por las juntas. El proceso de tamizado debe asegurar el retiro de sobre-tamaños y otros materiales sólidos contaminantes.

Se puede usar el mismo tipo de arena tanto para la cama de asiento (Tabla 1000.1) como para el sellado de las juntas, pero la porción de arena que se use para juntas debe contener un porcentaje de material que pasa el tamiz No.200 entre 10% y 15%.

### 1000.2.5 Elementos de Confinamiento

El confinamiento es parte fundamental del pavimento de prefabricados, porque evita que el tránsito modifique la capa de rodadura que va unida por compactación. El confinamiento externo rodea el pavimento y el interno rodea las estructuras que se encuentran dentro de éste. Se debe construir el confinamiento antes de esparcir la cama de arena. Los elementos para el confinamiento deben cumplir lo establecido en la norma NTC 4109 y lo establecido según los lineamientos que defina la Secretaría

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Distrital de Planeación (SDP) en los manuales vigentes. El confinamiento externo está conformado generalmente por bordillos, que se encuentran en contacto con las llantas de los vehículos y con el medio ambiente. El requisito de resistencia a flexión para los bordillos de concreto debe ser mayor a 4 MPa.

### 1000.3 EQUIPO

#### 1000.3.1 Equipo de transporte

El descargue de los prefabricados en el sitio de trabajo se puede realizar manualmente o mediante la utilización de equipos como grúas, rampas, malacates o mini-cargadores. Es importante asegurar una adecuada descarga de los elementos y evitar así posibles daños que afecten la calidad e integridad del material. Se deben mantener las mismas recomendaciones cuando se trate del transporte interno, es decir, aquel que va desde la zona de almacenamiento hasta el área de trabajo.

#### 1000.3.2 Equipo de compactación

Para el desarrollo de la actividad de compactación de los adoquines o losetas se requiere una vibro compactadora de placa lisa que no supere una tonelada en peso para que asiente los adoquines o las losetas en la arena sin que tengan fracturación o desportillamientos.

#### 1000.3.3 Equipo accesorio

Como parte del equipo accesorio es necesario tener disponible una cortadora y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, llanas, palustres, cepillos. Además de elementos que garanticen las dimensiones de los adoquines o losetas como un calibrador de regla y aguja con divisiones cada 0,1 mm.

### 1000.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes del inicio de los trabajos, puede ser importante revisar las actividades preliminares y la disponibilidad de información, por lo que se propone la lista de chequeo de la Tabla 1000.3 tomada de la Guía técnica colombiana GTC 236.

Antes de dar inicio con las actividades de instalación se recomienda revisar de forma conjunta entre el Contratista y el Interventor el diseño y patrón de colocación de los adoquines, y determinar si se presentan cortes de piezas que no cumplan con los requisitos presentados en el numeral 1000.4.8 de esta Especificación; de ser así, el diseño debe ser modificado y presentado nuevamente para aprobación del Interventor.

#### 1000.4.1 Preparación de la superficie existente

La capa de arena de soporte de los adoquines no se debe extender sobre la capa de apoyo hasta verificar que la superficie en la cual se apoya cumpla con el espesor, la densidad, el CBR, las cotas y pendientes indicadas en los planos del proyecto.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
<b>ET-IC-01</b>		<b>4</b>	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
<b>1000-18</b>	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	<b>1</b>	
<b>PROCESO</b>			
<b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

Si se presentan irregularidades que excedan los límites de aceptación, éstas deben ser rectificadas antes de iniciar con la extensión de la arena. Para zonas peatonales se debe garantizar el porcentaje de compactación de la subbase según lo establecido en la Especificación 512-18 o 513-18. La superficie debe quedar lo más cerrada posible, sin huecos, para que la cama de arena no se introduzca en ellos.

A continuación, se incluye una lista de chequeo preliminar para facilitar en el proceso constructivo, por lo cual se deben revisar las actividades preliminares y la disponibilidad de cada uno de sus componentes antes de iniciar la construcción.

**Tabla 1000.3**  
**Lista de chequeo preliminar (GTC 236)**

No	Actividad	Antes	Durante	Final
1	Verificación de niveles, pendientes y calidad de las sub bases compactadas.	X	X	
2	Compactación adecuada de la subbase	X		
3	Definición del método de corte, sitio y plan de manejo ambiental	X	X	
4	Revisión de las características de los materiales de cama de asiento y sello (Granulometría, fuente, disponibilidad, humedad)	X	X	
5	Trazado, pendiente y geometría del pavimento	X		
6	Definición, localización, tamaño, características y construcción de los elementos ajenos al pavimento. (Contenedores de raíces, cajas, acometidas, ingresos de vehículos, sumideros)	X		
7	Definición de patrón de colocación (modulación), detalles constructivos y colores.	X		
8	Revisión de las características de los materiales segmentados (adoquines, losetas, bordillos, sardineles y demás elementos prefabricados, según la norma establecida)	X	X	
9	Revisión de las estructuras de confinamiento del pavimento (Bordillos, muros, sumideros, cunetas, jardinería y demás elementos que se utilicen para este fin)	X	X	
10	Verificación de los niveles de la superficie de rodadura	X	X	
11	Verificación que la arena de asiento cumpla con los requerimientos de calidad el cual debe estar libre de residuos y posteriormente que cumpla con el procedimiento de asiento.	X	X	
12	Colocación de hilos y definición de arranque	X	X	
13	Definición de ajustes contra paramentos, postes, cajas, confinamientos y demás elementos ajenos al prefabricado.	X		
14	Definición de los ajustes de patrón de colocación (modulación) en los cambios de dirección del pavimento.	X		
15	Elaboración de ajustes y cortes contra estructuras de confinamiento		X	
16	Entrega del pavimento			X
17	Entrega de rutina de mantenimiento			X

#### 1000.4.2 Confinamiento

Se considera indispensable construir el confinamiento antes de la colocación de la capa de arena de asiento, para poder colocarla y colocar los prefabricados dentro de una caja, cuyo fondo es la subbase compactada y sus paredes las estructuras de confinamiento.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

#### 1000.4.2.1 Confinamiento Externo

Es necesario que exista un confinamiento perimetral para evitar la dispersión de la arena y el desplazamiento lateral de los adoquines.

El confinamiento debe estar dado por elementos como bordillos, sardineles o estructuras de drenaje, los cuales deben ser prefabricados o contruidos en sitio, con una resistencia a compresión mínima de 28 MPa a los 28 días y cuyos requisitos técnicos deben ser definidos previamente de acuerdo a los requerimientos de diseño y cumpliendo con lo establecido en la NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y tope llantas de concreto.

Estos elementos deben estar apoyados como mínimo 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines o losetas para garantizar la fijación deseada.

#### 1000.4.2.2 Confinamiento Interno

En zonas de andén y pavimentos en adoquín es necesario colocar un confinamiento interno para un mejor comportamiento y estabilidad de la superficie adoquinada. En superficies adoquinadas con pendientes mayores al 8 %, en longitudes mayores a 6 m o en superficies con cambios de nivel, también es necesario colocar dicho confinamiento.

#### 1000.4.2.3 Confinamiento temporal

Los confinamientos temporales pueden ser contruidos in situ para prevenir el desplazamiento durante la colocación y compactación.

#### 1000.4.3 Drenajes y pendientes

La superficie adoquinada debe contar con la pendiente mínima necesaria para evacuar las aguas superficiales. El área se debe mantener seca y las juntas libres de filtraciones nocivas para evitar el deterioro de la estructura dispuesta con los adoquines o losetas.

La pendiente transversal mínima para facilitar un adecuado drenaje debe ser del 2%. La superficie también debe contar con elementos de drenaje externo tales como cunetas, que recojan el agua superficial y la conduzcan hacia los drenajes previstos en el diseño.

En el caso de grandes superficies, es necesario dividir las para facilitar el correcto drenaje y la evacuación de las aguas superficiales, creando distintos planos con las pendientes adecuadas sin provocar excesivos desniveles.

#### 1000.4.4 Colocación y nivelación de la capa de arena de asiento

Para colocar la arena de asiento se utilizan tres reglas o codales de madera o aluminio, dos de ellos como rieles y otro como enrasador. Los rieles se colocan paralelos a ambos lados de la vía y en el centro, para cubrir todo su ancho, con solo dos pasadas. Estos rieles se asientan sobre la base ya nivelada y compactada. En el espacio entre ellos se coloca suficiente arena suelta para ser movilizadada en la longitud de la vía o tramo a cubrir, extendiéndola sin hacer zigzag. Donde las áreas por intervenir

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

sean pequeñas y tengan limitaciones de espacio por la presencia de cajas, jardineras, cunetas, muros, ancho de andenes inferiores a 3m, entre otras, se puede trabajar templando hilos longitudinales, transversales y diagonales, de acuerdo a lo establecido en la GTC 236, numeral 4.11 Construcción de la cama de arena.

El zarandeo, lavado y almacenamiento de las arenas gruesa y fina (de asiento y de sello), se hace sobre un piso duro, preferiblemente de concreto, para que ellas no se contaminen con el material del suelo o terreno natural.

La arena se debe colocar suelta, con un contenido de humedad aproximado del 5%, lo más uniforme posible sin llegar al nivel de saturación. El espesor suelto a colocar debe estar entre los 4 y 5 cm, de modo que luego de extendida y terminada la capa ésta tenga un espesor entre 3 y 4 cm.

Una vez enrasada la capa de arena de acuerdo a las cotas y pendientes determinados en el diseño, no se debe perturbar su superficie hasta que sean colocados los adoquines. Si esto llega a ocurrir se debe levantar con un rastrillo el área afectada y se debe enrazar localmente con un codal pequeño.

No se debe trabajar en condiciones de lluvia, si llueve se debe retirar la arena, llevarla al acopio, homogeneizarla de nuevo con arena más seca y volverla a extender. Si al final de la jornada de trabajo queda una franja de arena sin adoquinar, ésta debe ser cubierta con plástico para protegerla de la lluvia, o del paso de peatones y animales; de la misma forma la superficie debe ser protegida en caso de presentarse amenaza de lluvia.

#### **1000.4.5 Colocación y nivelación de la capa de mortero de soporte**

Una vez colocada la base, se debe colocar, sobre su superficie, una capa de mortero de asiento. La proporción recomendada para el mortero es de 5 (cinco) partes de arena por 1 (una) de cemento gris. La arena debe ser gruesa y limpia (comúnmente conocida como arena para concreto o para pega de unidades de mampostería), no debe contener materia orgánica ni ningún otro tipo de contaminante sólido. Para su colocación se deben emplear, al menos, dos rieles o codales de guía de unos 3 m de longitud, y de espesor constante (3 ó 4 cm), dispuestos directamente sobre la capa de base a lo largo del tramo de instalación, uno en cada borde; y un codal enraizador para extender la arena. Estos tres elementos deben ser rígidos, de madera o de metal (perfiles huecos de aluminio, tubos o perfiles de acero, listones de madera, etc.). El espesor suelto a colocar, que es el de los rieles, debe estar entre 40 mm y 50 mm, de modo que, luego de colocada y terminada la rodadura, el espesor resultante de la capa de arena esté entre 30 mm y 40 mm.

El espesor mínimo aceptado internacionalmente es 25 mm. Al retirar los rieles de guía, se debe rellenar el espacio dejado por éstos con mezcla arena - cemento suelta; su nivelación se puede realizar con un codal pequeño o llana metálica teniendo la precaución de no alterar la arena ya nivelada. Resulta difícil manejar el mortero completamente seco, y no se debe colocar saturado, por lo cual un contenido intermedio de humedad, cercano al 5%, resulta adecuado. Una vez colocada la capa de mezcla arena - cemento, no se debe perturbar su superficie. Si esto ocurre, se debe mover con un rastrillo y se debe redistribuir, localmente, con un codal pequeño.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

Por ningún motivo, se pueden arreglar desniveles en la base con la arena de soporte. Si al extender el codal en la superficie, se observan desniveles mayores a 1 cm., se debe escarificar la superficie, nivelar y compactar nuevamente.

#### 1000.4.6 Colocación de los prefabricados

Los materiales se deben ceñir a los requerimientos de diseño y calidad de acuerdo con los documentos del proyecto y las especificaciones para pavimentos en adoquín de arcilla o concreto o para superficies terminadas en losetas de concreto.

Una vez colocada y enrasada la capa de arena se procede a la colocación de los prefabricados. La instalación se debe realizar de forma manual de acuerdo al patrón y a la orientación definidos en el diseño.

La colocación de los primeros adoquines o losetas requiere de un especial cuidado ya que de estos primeros elementos depende el avance correcto del tramo. Es necesario colocar hilos usando equipos de topografía para controlar los niveles y el alineamiento, se recomiendan colocar éstos al menos cada 2,5 m en sentido longitudinal y transversal; no es suficiente controlar un solo alineamiento.

La colocación de los elementos prefabricados se debe realizar evitando pisar la capa de arena, por lo que se debe trabajar sobre la superficie ya instalada; no se deben concentrar cargas junto al borde principal de instalación, el arrume de elementos debe estar como mínimo a 1 m de este borde, igual que el grupo de operarios.

#### 1000.4.7 Tramo experimental

Partiendo de lo definido en el numeral 102.2.14 de la Especificación 102-18, respecto al tramo experimental, se debe realizar el tramo experimental con el fin de establecer el rango de asentamiento de la arena de asiento y la adecuada colocación de los elementos prefabricados (adoquines o losetas), el tramo permite definir el espesor de la arena en estado suelto, ya que los espesores establecidos en el proyecto y en estas especificaciones, hacen referencia al espesor final compactado. Si según lo establecido en la Especificación 102, no se requiere tramo experimental, para determinar el rango de asentamiento de la arena de asiento debe realizarse la prueba en un área de 2 m<sup>2</sup>.

El tramo experimental sirve para:

- Verificar la calidad y rendimiento de los equipos y de las cuadrillas de trabajo que se deben considerar en la obra.
- Establecer el rango de asentamiento de la arena de asiento, de manera que no afecte la uniformidad de la superficie del material prefabricado (adoquín o loseta).
- Verificar que la capa de arena de asiento compactada cumpla los requisitos establecidos para la actividad de obra especificada y sea homogénea.
- Verificar que el confinamiento de los prefabricados no permite el levantamiento o movimiento de alguno de éstos.
- Verificar que la superficie terminada cumpla los requisitos establecidos para la actividad de obra especificada.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

En caso de que el trabajo elaborado no se ajuste a las anteriores condiciones, el Contratista de Obra debe efectuar inmediatamente las correcciones requeridas en los equipos, materiales y sistemas, repitiendo las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

El Interventor debe determinar si es aceptable la ejecución del tramo experimental como parte integrante de la obra en construcción.

#### **1000.4.8 Ajustes**

Una vez colocados los elementos prefabricados enteros dentro de la zona de trabajo, se procede a colocar los ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o confinamiento.

Los ajustes se deben realizar partiendo los elementos prefabricados en piezas con la forma y dimensiones requeridas. Los cortes de los adoquines preferiblemente se deben realizar con una cizalla o con una sierra con disco metálico diamantado montada en una mesa de corte y lubricada con agua.

No se deben cortar piezas de adoquín de menos de 1/3 de su tamaño, si se presentan ajustes menores, éstos pueden realizarse en mortero con una dosificación 1/3. El corte de las piezas se debe realizar en una zona que cumpla con los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental en cuanto a la disposición de los desechos y al manejo del agua. No se permiten cortes de piezas de forma manual. Tampoco se permiten ajustes con mortero o concreto.

#### **1000.4.9 Limpieza final**

Luego de finalizar el la compactación final y el sello de juntas con arena, se procede a realizar una limpieza de la superficie para eliminar la arena de sellado sobrante.

El uso de ácidos, cepillos de alambre o pulidoras, no está permitido, ya que estos elementos pueden deteriorar la superficie del prefabricado, afectando su durabilidad y color inicial. No se debe permitir el lavado del pavimento con chorro de agua a presión, dicho método puede desalojar material dentro de las juntas. Se recomienda el uso de manguera, como para el lavado de automóviles o regado de plantas, siempre y cuando no se traten de lavar las juntas con un chorro de agua.

Esta limpieza ha de realizarse mediante un barrido, dejando una mínima cantidad de arena sobre el pavimento, de forma que con el uso se rellenen las juntas de forma natural.

Tras efectuar el barrido el Interventor debe observar que ninguna junta ha quedado parcialmente vacía, si se presenta el caso, el contratista de Obra debe repetir el sellado de arena, limitando la operación a la superficie afectada.

No se permite el tránsito hasta que la limpieza hay sido ejecutada a satisfacción de los requerimientos de la presente Especificación /por parte del Interventor.

#### **1000.4.10 Limitaciones en la ejecución**

Ninguna de las actividades que formen parte del proceso constructivo para la instalación de adoquines de concreto debe realizarse en momento de lluvia o fundados en temores de que esto ocurra.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
<b>ET-IC-01</b>		<b>4</b>	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
<b>1000-18</b>	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	<b>1</b>	
<b>PROCESO</b>			
<b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, esta debe ser remplazada por una capa de arena de acuerdo con los requerimientos de la presente Especificación. Si se tenían adoquines instalados sin compactar, ni sellar, el Interventor debe realizar la inspección necesaria para determinar si el agua causó erosión en la capa de apoyo, en caso de que haya sucedido, el Contratista de Obra debe levantar los adoquines, retirar la capa de arena y repetir el trabajo, a su costa.

No se pueden instalar adoquines que no cumplan con los requisitos físicos definidos en la presente Especificación, ni aquellos fracturados o desportillados, como tampoco los que no estén dentro de la gama de colores y lo establecido según los lineamientos que defina la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) en los manuales vigentes.

Si el contratista no cuenta con el equipo y las herramientas necesarias no se puede dar inicio al desarrollo de las actividades, la actividad de instalación de adoquines se debe realizar durante el día, no se deben realizar jornadas nocturnas. En caso de que por exigencias del contrato estas actividades tengan que realizarse durante estos períodos, es el Interventor quién autoriza su ejecución y es quién determina las condiciones para la realización de los trabajos. De no trabajarse en jornadas nocturnas el Contratista de Obra debe suministrar el personal suficiente para que durante el día la actividad pueda desarrollarse y dar cumplimiento en el tiempo requerido.

#### **1000.4.11 Manejo ambiental**

El Contratista de Obra está obligado a desarrollar un conjunto de actividades destinadas a fortalecer el conocimiento y el respeto por el patrimonio ambiental. Dichas actividades deben estar dirigidas tanto hacia la población beneficiaria de las obras y demás actores sociales localizados en su zona de influencia, como hacia su personal técnico y obrero que está en contacto permanente con la obra y con el medio ambiente.

El contenido de dichas actividades, su cronograma y la metodología de ejecución debe ser puestos a consideración del Interventor y requieren de la aprobación de éste para su desarrollo.

#### **1000.4.12 Transporte de materiales**

Todo transporte de materiales sobre las vías públicas se debe realizar en vehículos aprobados para circular sobre las vías de la ciudad, los cuales deben cumplir la reglamentación vigente sobre pesos y dimensiones del Ministerio de Transporte, así como las normas sobre protección ambiental, expedidas por la entidad competente.

Los vehículos deben contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente y el entorno. Cualquier contaminación que se presentare, debe ser subsanada por el Contratista de Obra, sin cargo para el Instituto de Desarrollo Urbano, antes de proseguir el trabajo.

En aquellos casos en que, a juicio del Interventor, el transporte de materiales pueda perjudicar la obra en ejecución, el Contratista de Obra debe construir los desvíos necesarios. La construcción de estos desvíos no tiene pago por separado, y su costo debe estar incluido como parte del suministro de materiales en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

### 1000.4.13 Desvíos

Los desvíos que sean necesarios construir durante la ejecución de las obras, deben permitir la circulación de los equipos al servicio de la obra, y el tránsito público en forma segura y sin inconvenientes. Cuando a juicio del Interventor su construcción no resulte práctica, pueden autorizar las operaciones constructivas por medias calzadas.

En todos los casos, el Contratista de Obra está obligado a proporcionar y mantener el personal y las señales necesarias para guiar el tránsito, de conformidad con lo que establecen las reglamentaciones vigentes. En caso de que no se cumplan estas condiciones, el Interventor debe prohibir la ejecución de trabajos en las zonas afectadas.

## 1000.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

El Interventor debe exigir al Contratista de Obra la ficha técnica de los elementos prefabricados que va a utilizar, además de los ensayos realizados a las arenas y su procedimiento de instalación.

### 1000.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista de Obra.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad correspondientes a la partida de trabajo respectiva.
- Verificar el acatamiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.
- Supervisar la correcta aplicación del método constructivo.
- Velar por el cumplimiento de todas las disposiciones relacionadas con el manejo ambiental.
- Vigilar la regularidad de los productos prefabricados de adoquines de arcilla / concreto y losetas de concreto.
- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, comprobar la uniformidad de la superficie, medir la textura superficial y la resistencia al deslizamiento, siempre que ello corresponda.
- El espesor de la capa de arena de asiento mínimo aceptado es de 3 cm y el máximo de 4 cm.

El Contratista de Obra debe rellenar con material granular, de la misma calidad del extraído, y sin costo adicional para el Instituto de Desarrollo Urbano, todos los orificios realizados por el Interventor con el fin de medir espesores en el terreno, y debe compactar el material adecuadamente.

### 1000.5.2 Control sobre los materiales utilizados

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la calidad de las arenas de asiento y de sello indicadas en la Tabla 1000.4.

Los controles sobre los prefabricados se establecen en la Especificación que corresponda. El Contratista de Obra debe tomar todas las muestras que exigen estas especificaciones, para verificar su conformidad con los requisitos establecidos; así mismo, debe permitir al Interventor la toma de todas las muestras que le corresponda.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b>			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

En ningún caso se debe permitir el empleo de arenas que no satisfagan los requisitos pertinentes establecidos en esta Especificación. En la eventualidad de que alguna prueba dé lugar a un resultado insatisfactorio, se deben tomar dos (2) muestras adicionales del material y repetir la prueba. Los resultados de ambos ensayos deben ser satisfactorios o, de lo contrario, el Interventor debe impedir el uso del volumen de material al cual representen dichos ensayos.

Los criterios de ensayo y aceptación para los elementos de confinamiento deben ser los establecidos en la norma NTC 4109.

**Tabla 1000.4**  
**Verificaciones Periódicas de las Arenas de Soporte y Sello**

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
<b>Composición</b>					
Granulometría	INV E-213-13	1 cada 200 m <sup>2</sup>	1 cada 200 m <sup>2</sup>	NA	Tabla 1000.1
<b>Limpieza</b>					
Límite Líquido y Plástico	INV E-125-13 INV E-126-13	1 cada 200 m <sup>2</sup>	1 cada 200 m <sup>2</sup>	NA	Tabla 1000.2
Equivalente de arena [1]	INV E-133-13	1 cada 200 m <sup>2</sup>	1 cada 200 m <sup>2</sup>	NA	Tabla 1000.2

NA No Aplica

(1) Solo la arena de soporte

Siempre que los ensayos den resultados no satisfactorios, el Contratista de Obra es el responsable de las consecuencias que se deriven de ello, y todas las correcciones o reparaciones a que haya lugar corren a su exclusivo costo.

### 1000.5.3 Control de calidad de la capa terminada

El pavimento de elementos prefabricados debe cumplir con los siguientes estándares de calidad:

- Debe presentar una superficie uniforme cumpliendo con las cotas y pendientes especificadas en el diseño.
- La cota de cualquier punto del pavimento de elementos prefabricados terminado no debe variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada.
- La superficie terminada no puede presentar irregularidades mayores a cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros en cualquier punto que se escoja.
- Debe cumplir con el patrón de diseño y colocación especificados y verificados por el Interventor.
- El alineamiento de los adoquines no debe variar en más de tres milímetros (3 mm).
- El pavimento de elementos prefabricados debe presentar sensata uniformidad en el color. No debe presentar manchas.
- No se deben recibir elementos que presenten desportillamiento y fisuras. Las piezas no pueden ser menores a 1/3 de su tamaño.
- No se debe recibir el pavimento de elementos prefabricados si no cumple con los requerimientos del sellado de juntas.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.</b>	<b>VERSIÓN</b>	
ET-IC-01		4	
<b>Especificación</b>	<b>EMER</b>	<b>Revisión</b>	
1000-18	<b>GENERALIDADES PARA EL ESPACIO PÚBLICO</b>	1	
<b>PROCESO</b> <b>INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>			

- El Interventor debe emitir un informe escrito referente al cumplimiento de los trabajos, en caso que el pavimento de elementos prefabricados no cumpla con algunos de los requisitos anteriormente expuestos, la actividad no puede ser recibida a satisfacción y el Contratista de Obra tiene la obligación de realizar las modificaciones necesarias para el correcto recibo de los trabajos y así poder dar continuidad con la actividad.

### 1000.6 MEDIDA

La unidad de medida de los pavimentos, andenes o superficies con elementos prefabricados es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie instalada y terminada de acuerdo a los requerimientos expuestos en la presente especificación y la que corresponda al prefabricado utilizado, con la debida aprobación a satisfacción por parte del Interventor.

El área se determina multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho especificado en los planos o determinado por el interventor. No se debe incluir ninguna medida por fuera de estos límites.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco décimas de metro cuadrado ( $\geq 0.5m^2$ ), la aproximación al entero se realiza por exceso, y si resulta menor de cinco décimas de metro cuadrado ( $< 0.5 m^2$ ), la aproximación se realiza por defecto.

### 1000.7 FORMA DE PAGO

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para toda obra ejecutada de acuerdo tanto con esta Especificación como con la Especificación respectiva, y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición y transporte de los elementos prefabricados y de confinamiento, así como la adquisición de los materiales de asiento y relleno, además debe incluir los costos relacionados con el uso de los equipos. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación como de cada Especificación aplicada.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas las actividades relacionadas con la limpieza, preparación de la superficie existente, cargue, descargue, almacenamiento, desperdicios, cortes, colocación, sellado y compactación de los elementos prefabricados que correspondan y hagan parte del andén o pavimento, y en general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación y los de la Especificación respectiva.