

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO ELABORADO PARA:
MUNICIPIO DE PAIPA



Contactos:

Tel: (038) 747 4417

Cel: 320 814 5547

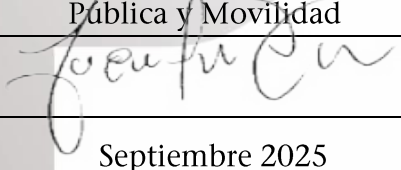
Calle 43 # 8a - 06 Tunja - Boyacá

www.appcontrolingenieria.com

LISTA DE CONTROL DE CAMBIOS

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"
LOCALIZACIÓN:	CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23
No INTERNO:	ESP-TEC-195-URB
AREA:	TÉCNICA

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

	CONSULTORÍA	SUPERVISOR
CONTRATISTA	APP CONTROL INGENIERIA SAS R/L SEBASTIAN TOLEDO MOYA Ingeniero Civil	ARQ. JORGE EDWIN LÓPEZ TORRES Secretario de Infraestructura Pública y Movilidad
FIRMA		
FECHA	Septiembre 2025	Septiembre 2025

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

REVISIONES

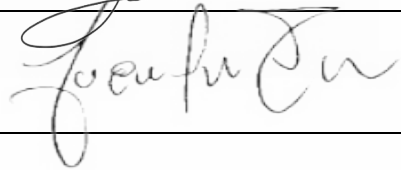
ESTADO	NOMBRE	FIRMA
ELABORÓ	ING. SEBASTIAN TOLEDO MOYA Ingeniero Civil	
Vo.Bo. Supervisor	ARQ. JORGE EDWIN LÓPEZ TORRES Secretario de Infraestructura Pública y Movilidad	

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
1 OBJETIVOS	7
1.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	9
3.1 PRELIMINARES	9
3.1.1 Localización y replanteo topográfico para obras de infraestructura vial	9
3.1.2 Demolición de pavimento asfáltico de e=10cm. (incluye cargue y retiro de sobrantes con acarreo libre hasta 5 km.)	12
3.1.3 Demolición de sardinel en concreto, (incluye retiro y acarreo libre hasta 5 km.)	14
3.1.4 Demolición de andén o placa de contrapiso en concreto E > A 12cm. (incluye retiro y acarreo libre hasta 5 km.)	17
3.1.5 Demolición de sumideros, (incluye retiro y acarreo libre hasta 5 km.)	20
3.1.6 Conformación de botadero o escombrera	23
3.2 REALIZAR MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORREDOR VÍAL)	26
3.2.1 Excavación de cortes, canales y prestamos en material común a máquina. (incluye cargue y acarreo libre hasta 5 km.)	26
3.2.2 Suministro, extendida y compactación de material para afirmado hasta un diámetro de 2" y un índice plástico menor o igual 9% y compacto al 95% Proctor, incluye acarreo libre 5 km (**)	29
3.3 REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE	32
3.3.1 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para subbase granular (incluye acarreo libre de 5km) (**)	32
3.3.2 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para base granular (incluye acarreo libre de 5km)	36

3.3.3	Suministro e instalación de geomalla con resistencia ultima 178,5/53,9 KN/M	41
3.3.4	Imprimación con emulsión asfáltica tipo CRR-1 o similar	44
3.3.5	Suministro e instalación de carpeta asfáltica en caliente MDC-19. incluye barrido, soplado, suministro y compactación. (incluye acarreo libre hasta 5 km) norma invias (**)	48
3.3.6	Transporte de material de afirmado y/o granular suelto (medido en banco) después de 5 km	59
3.3.7	Transporte de mezcla asfáltica después de 5 km, (medida en banco).	62
3.4	REALIZAR URBANISMO	66
3.4.1	Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10 50*20*80	66
3.4.2	Base en material de afirmado compactado	69
3.4.3	Construcción de andenes en concreto de 21 Mpa - (3000 psi)	73
3.4.4	Suministro e instalacion de concreto simple de 21 Mpa (3000) para bases	77
3.4.5	Construcción de hombros en concreto de 21.0 Mpa - (3000 psi) H:40CM, E:20 cm	83
3.4.6	Suministro figurado y armado de acero de refuerzo 60000 psi 420 Mpa	86
3.4.7	Caja de inspección subterránea de 60 cm x 60 cm. incluye marco y contramarco tipo CD 2006	89
3.4.8	Excavación manual en material común	93
3.4.9	Suministro e instalación de tubería PVC Conduit de 2". (tipo pesado - DB).	96
3.4.10	Relleno en arena de rio compactado con plancha vibradora	100
3.4.11	Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria D = 2"	104
3.5	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE	108
3.5.1	Excavación manual en material común	108
3.5.2	Sumidero lateral (SL) en concreto de 21 Mpa. (3000 psi). dimensiones internas: 0.40 x 1.40 m. h = 1.10 m. (incluye refuerzo, formaleta y tapa plástica).	111
3.5.3	Suministro e instalación tubería de alcantarillado PVC D=12"	114
3.5.4	Relleno con material de afirmado compactado rana y/o vibrocompactador. (incluye acarreo libre hasta 5 km.)	116
3.5.5	Relleno en arena de rio compactado con plancha vibradora	119

3.5.6	Suministro e instalación de codo PVC para alcantarillado D = 10"	121
3.6	INSTALAR SEÑALIZACIÓN	125
3.6.1	Suministro e instalación de señal de tránsito preventiva, reglamentaria o informativa de 60 x 60 cm.	125
3.6.2	Suministro y aplicación de pintura acrílica con microesferas, líneas continuas y discontinuas de 12 cms según norma INVIAS	128
3.6.3	Marcas viales con pintura de tráfico según norma INVIAS y diseño (incluye microesferas)	131
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
4.1	CONCLUSIONES	133
4.2	RECOMENDACIONES	133



INTRODUCCIÓN

El presente documento reúne las especificaciones técnicas necesarias para el mejoramiento de vías urbanas en el municipio de Paipa, mediante intervenciones orientadas al mejoramiento de la infraestructura vial, con el propósito de optimizar las condiciones de movilidad en el entorno urbano.

Estas intervenciones responden a las necesidades propias del municipio, donde el deterioro de la malla vial, la presencia de fallas estructurales y superficiales, así como deficiencias en drenaje y señalización, afectan la movilidad de vehículos y peatones, especialmente en sectores con alto tránsito o en condiciones climáticas adversas. Con la ejecución de las obras se busca mejorar la transitabilidad, incrementar la seguridad vial y fortalecer la conectividad entre los diferentes sectores urbanos.

Las soluciones técnicas contempladas incluyen actividades como el mejoramiento de pavimentos flexibles, mejoramiento de la subrasante, optimización de sistemas de drenaje, y la implementación de señalización vial horizontal y vertical, de acuerdo con las condiciones específicas de cada tramo intervenido. Estas alternativas permiten garantizar una mayor vida útil de la vía, reducir costos de mantenimiento y mejorar el nivel de servicio para los usuarios.

Para la ejecución de las obras, se tendrán en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) vigentes, así como la normativa técnica urbana aplicable, incluyendo lineamientos de diseño geométrico, accesibilidad y seguridad vial. En este documento se describen de manera clara los materiales, procedimientos constructivos, controles de calidad y criterios de aceptación, con el fin de asegurar que las obras cumplan con los estándares técnicos exigidos.

Así mismo, se incorporan consideraciones ambientales, de manejo de tránsito y de seguridad industrial, procurando que la ejecución del proyecto se desarrolle de manera responsable con el entorno urbano, minimizando las afectaciones a la comunidad y garantizando condiciones adecuadas para los trabajadores y usuarios de la vía.

1 OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer los lineamientos técnicos y constructivos necesarios para la adecuada ejecución de obras de infraestructura vial urbana, orientadas Al mejoramiento de pavimentos, con el fin de garantizar la calidad, durabilidad, funcionalidad y seguridad de la malla vial. Estos lineamientos se formulan considerando las condiciones geotécnicas, de tránsito, drenaje, topográficas y climáticas del entorno urbano, y se desarrollan en cumplimiento de la normativa vigente establecida por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y demás disposiciones técnicas aplicables para infraestructura vial urbana.

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los lineamientos técnicos y constructivos para la ejecución de obras de infraestructura vial urbana, incluyendo la construcción, rehabilitación y/o mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles, garantizando que la estructura vial cuente con la estabilidad, capacidad estructural, durabilidad y funcionalidad necesarias frente a las condiciones de tránsito y las cargas previstas durante su vida útil.
- Establecer los criterios de diseño, la selección de materiales y los procedimientos constructivos para la ejecución de las obras de drenaje urbano, con el propósito de asegurar un manejo adecuado de las aguas superficiales y subterráneas, prevenir el deterioro prematuro de la estructura del pavimento y garantizar la adecuada evacuación de escorrentías dentro del sistema vial.
- Precisar las normas técnicas, los estándares de calidad y los ensayos requeridos para el control y verificación de cada uno de los procesos constructivos asociados a las obras viales urbanas, incluyendo pavimentos, subrasante, capas granulares, drenaje y señalización, en concordancia con la normativa vigente y los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y demás disposiciones técnicas aplicables.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto surge a partir de la necesidad de mejorar las condiciones de transitabilidad en la malla vial urbana del municipio de Paipa, mediante la implementación de intervenciones que contemplan el mejoramiento de la estructura de pavimento, en cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en la normativa vigente. Con esta intervención se busca fortalecer la seguridad vial, mejorar la accesibilidad y optimizar la movilidad tanto vehicular como peatonal en los diferentes sectores urbanos.

La propuesta contempla el mejoramiento de vías urbanas a través de soluciones técnicas como pavimentos flexibles, de acuerdo con las condiciones de tránsito, uso del suelo y características geométricas de cada tramo. Estas intervenciones contribuirán al desarrollo urbano, facilitando la conectividad entre barrios, el acceso a equipamientos y servicios, la movilidad del transporte público y particular, así como el adecuado desarrollo de las actividades comerciales y sociales del municipio.

Actualmente, varios sectores de la malla vial urbana presentan pavimentos en estado de deterioro, con fallas estructurales y superficiales tales como fisuración, baches, deformaciones y pérdida de capacidad funcional, lo que se ve agravado por deficiencias en los sistemas de drenaje y el incremento del tránsito. Estas condiciones generan afectaciones recurrentes en la vía, disminuyen los niveles de servicio y representan riesgos para la seguridad de los usuarios.

En este contexto, se hace necesaria la ejecución de obras de rehabilitación y mejoramiento de la estructura de pavimento, así como la optimización y/o construcción de sistemas de drenaje urbano que permitan el adecuado manejo de las aguas lluvias. Las intervenciones se plantean en sectores estratégicos de la ciudad, con el objetivo de atender las necesidades prioritarias de la comunidad y garantizar una infraestructura vial urbana más segura, funcional, accesible y duradera.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.1 PRELIMINARES

3.1.1 Localización y replanteo topográfico para obras de infraestructura vial

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES			CODIGO		1	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.01.09	
ITEM	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL			CODIGO	1.01	UND	Kilómetro
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad comprende la materialización en campo del trazado del proyecto vial mediante la localización y replanteo de los elementos definidos en los planos de diseño, tales como el eje de la vía, alineamientos horizontales y verticales, límites de obra, secciones transversales, obras de drenaje y demás elementos del proyecto. El replanteo se realizará a partir de los puntos de control topográfico establecidos en los estudios y diseños, utilizando estacas, pintura u otros elementos de señalización que permitan identificar claramente las referencias del trazado y las progresivas correspondientes. Esta actividad incluye la marcación, identificación y verificación de las referencias necesarias para la correcta ejecución de las obras, garantizando la correspondencia entre los planos del proyecto y su materialización en el terreno, y no incluye la comisión topográfica encargada del levantamiento o control topográfico del proyecto.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
El procedimiento de ejecución deberá contemplar como mínimo las siguientes actividades: 1. Revisión de información del proyecto El constructor deberá revisar previamente los planos de diseño, coordenadas, alineamientos, rasantes y referencias topográficas suministradas en los documentos del proyecto. 2. Verificación de puntos de control Se verificará en campo la ubicación de los puntos de control topográfico existentes, tales como bancos de nivel, mojones o referencias geodésicas, los cuales servirán de base para el replanteo de las obras. 3. Localización del eje de la vía Se procederá a ubicar en campo el eje del proyecto mediante estacas o marcas visibles, de acuerdo con las progresivas indicadas en los planos de diseño. 4. Replanteo de elementos del proyecto							

Se realizará el replanteo de los diferentes componentes de la obra, tales como:

- bordes de calzada
- obras de drenaje
- estructuras hidráulicas.
- obras complementarias
- zonas de corte y terraplén.

5. Colocación de estacas y referencias

Se colocarán estacas de control, referencias laterales y marcas de nivel que permitan conservar la localización durante la ejecución de las obras.

6. Protección de referencias

Las estacas y puntos de control deberán protegerse adecuadamente para evitar su pérdida o desplazamiento durante la ejecución de los trabajos.

7. Verificación por la interventoría

El replanteo deberá ser revisado y aprobado por la interventoría antes de iniciar las actividades constructivas correspondientes.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
---------------------------------------	-----------	----------	-----------	--

Las tolerancias admisibles para la aceptación de la actividad serán las siguientes:

- Variación máxima en alineamiento horizontal: ± 2 cm respecto al eje proyectado.
- Variación máxima en localización de estacas: ± 2 cm.
- Variación máxima en cotas de nivel: ± 1 cm.
- Variación máxima en distancias laterales: ± 3 cm.

En caso de presentarse desviaciones superiores a las indicadas, el constructor deberá corregir el replanteo sin costo adicional para la entidad contratante.

4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X
------------------------------	-----------	--	-----------	----------

Para esta actividad no se requieren ensayos de laboratorio. Sin embargo, se deberán realizar controles técnicos tales como:

- Verificación de coordenadas y alineamientos.
- Comprobación de cotas mediante nivelación.
- Control de distancias mediante medición directa o equipos topográficos.

Todos los controles deberán ser verificados por la interventoría antes del inicio de las obras correspondientes.

5. MATERIALES	SI	X	NO	
----------------------	-----------	----------	-----------	--

- Pintura y estacas.

6. EQUIPO

- Herramienta menor.

7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos	SI	NO	Incluida	SI	NO
Remitirse al APU		X		X	

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
Para la ejecución de esta actividad se deberán tener en cuenta las siguientes referencias: • Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS. • Normas de ensayo INVÍAS aplicables a medición y control geométrico. • Planos de diseño del proyecto. • Especificaciones particulares del contrato.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La localización y replanteo se medirá por kilómetro (Km) en sitio, de acuerdo con la localización realizada, consignada en los planos del proyecto. No se medirán ni se pagarán parcialmente. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)				SI	NO
					X

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.1.2 Demolición de pavimento asfáltico de e=10cm. (incluye cargue y retiro de sobrantes con acarreo libre hasta 5 km.)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES			CODIGO		1	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.13.16	
ITEM	DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO E<=10 CMS (INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE HASTA 5 KM)			CODIGO	1.02	UND	Metro cuadrado
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere al ítem de demolición pavimento asfaltico e<=10 cms (incluye cargue y transporte hasta 5 km). Los pavimentos rígidos, andenes y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deben ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el interventor y la normativa ambiental vigente. Debe cumplir la Resolución 1257 de 2021, Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022 y la END 098:2020 Guía para el desarrollo del plan de gestión de residuos para los proyectos de construcción, desmontaje y demolición.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
- En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. - En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente con maceta y cincel y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. - Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas. - El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 24 horas siguientes a su producción							

En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo que se realice cerca a la demolición se debe suspender a una distancia prudente, el constructor debe atender las disposiciones del artículo 102 de las Especificaciones Generales de construcción de Carreteras de 2022, Aspectos generales de seguridad y salud, con el propósito de no causar daños ni a las estructuras próximas ni al personal de la obra.					
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		SI	X	NO	
Quando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los Linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.					
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI		NO	X
5. MATERIALES		SI	X	NO	X
N/A					
6. EQUIPO					
- Compresor de capacidad para dos martillos neumáticos (incluye martillos). - Retroexcavadora (CAPACIDAD 100 HP). - Herramienta menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Plano de urbanismo. - Plano de levantamiento topográfico. - Plano de diseño geométrico.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
Por metro cuadrado (m²), aproximado al entero, cuando se refiera a demolición de pavimentos flexible, en caso de espesores invariables que permitan su cuantificación. En este caso, la medida de la estructura se debe efectuar antes de destruirla.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		SI		NO	
				X	

3.1.3 Demolición de sardinel en concreto, (incluye retiro y acarreo libre hasta 5 km.)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	PRELIMINARES			CODIGO		1	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		2.01.11	
ITEM	CONFORMACION DE BOTADERO O ESCOMBRERA			CODIGO	1.03	UND	Metro lineal
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende todas las actividades necesarias para la demolición manual y/o mecánica de sardineles existentes en concreto de cualquier tipo, sección transversal y longitud, incluyendo el cargue, retiro y acarreo del material producto de la demolición hasta el sitio de disposición final de escombros legalmente autorizado, con una distancia libre de hasta 5 km. La unidad de medida es el Metro Lineal (ML) de sardinel efectivamente demolido, retirado y acarreado.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
- Señalizar y demarcar la zona de trabajo según el Manual de Señalización Vial vigente (INVIAS), garantizando la seguridad de trabajadores y usuarios viales. - Verificar la ubicación y profundidad de redes de servicios públicos subterráneos (acueducto, alcantarillado, gas, electricidad, telecomunicaciones) para evitar daños durante la demolición. - Identificar el tipo, longitud, sección y estado del sardinel a demoler según las indicaciones de planos y de la interventoría.							
DEMOLICIÓN:							
- La demolición podrá ser manual (herramienta menor: martillos neumáticos, combos, barras, cinceles) o mecánica (compresor con martillo rompedor), según las condiciones del proyecto y la aprobación de la interventoría. - Se procederá a romper el sardinel en secciones manejables para facilitar el cargue y transporte. - Cuando sea necesario realizar cortes en los extremos del sardinel a demoler, estos se ejecutarán con disco de corte o equipo similar, garantizando cortes rectos y perpendiculares al eje. - Se tendrá especial cuidado en no afectar las estructuras adyacentes (andenes, calzada, bordillos en buen estado, redes de servicios).							
CARGUE, RETIRO Y ACARREO:							
- Los escombros generados serán clasificados y cargados manual o mecánicamente a vehículos de transporte (volquetas). - El material será transportado al sitio de disposición final de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) autorizado por la autoridad ambiental, dentro de la distancia libre de 5 km. - Se prohíbe depositar escombros en zonas no autorizadas, cuerpos de agua, vías o espacio público.							

LIMPIEZA Y ENTREGA:					
- Concluida la actividad, la zona de trabajo deberá quedar completamente limpia y libre de escombros. - Se retirarán las señales y elementos de demarcación temporal. - La interventoría verificará y aprobará los trabajos ejecutados antes de proceder al siguiente ítem.					
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		SI	X	NO	
- La demolición deberá ejecutarse sin afectar estructuras colindantes (andenes, calzada, bordillos adyacentes, redes de servicios): daño cero en estructuras no contempladas en la demolición. - Los cortes en los extremos del sardinel deberán ser rectos y perpendiculares al eje, con desviación máxima de ± 1 cm respecto a la línea de corte establecida por la interventoría. - El material producto de la demolición deberá ser retirado en su totalidad de la zona de trabajo. - La distancia máxima de acarreo libre reconocida en el precio unitario es de 5 km al sitio de disposición final autorizado.					
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI		NO	X
N/A					
5. MATERIALES		SI		NO	X
N/A					
6. EQUIPO					
Herramienta y equipo menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - INVIAS (última edición vigente), Artículo 200 (Demolición de estructuras). - Manual de Señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia. Ministerio de Transporte (última versión vigente). - Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) - Gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD). - Decreto 2981 de 2013 - Gestión integral de residuos sólidos. Ministerio de Vivienda. - Normas técnicas colombianas NTC aplicables a la ejecución segura de demoliciones en proyectos de infraestructura vial. - Sistema General de Riesgos Laborales - Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo vigentes. - Base de Precios Unitarios de la Gobernación de Boyacá - Análisis de Precios Unitarios (APU) de referencia para la actividad de demolición de sardineles en concreto.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
MEDIDA: La unidad de medida es el Metro Lineal (ML) de sardinel en concreto efectivamente demolido, retirado y acarreado hasta el sitio de disposición final autorizado, dentro de la distancia libre de hasta 5 km. La medición será realizada en campo por la interventoría.					

FORMA DE PAGO: Se pagará con base en el precio unitario del ítem del APU de la Gobernación de Boyacá, multiplicado por los ML medidos y aprobados por la interventoría. El precio unitario incluye: mano de obra, herramienta menor, equipo, combustibles, transporte hasta 5 km, señalización, EPP, costos indirectos, administración, imprevistos y utilidad. No habrá reconocimiento adicional por conceptos ya incluidos en el precio unitario.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X



3.1.4 Demolición de andén o placa de contrapiso en concreto E > A 12cm. (incluye retiro y acarreo libre hasta 5 km.)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES			CODIGO		1	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		2.01.13	
ITEM	DEMOLICION OBRAS EN CONCRETO REFORZADO, INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES			CODIGO	1.04	UND	Metro cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere a la demolición obras en concreto reforzado incluye retiro de sobrantes. Los pavimentos rígidos, andenes y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deben ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el interventor y la normativa ambiental vigente. Debe cumplir la Resolución 1257 de 2021, Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022 y la END 098:2020 Guía para el desarrollo del plan de gestión de residuos para los proyectos de construcción, desmontaje y demolición.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
- En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. - En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente con maceta y cincel y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. - Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del contratista, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas.							

- El contratista será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 24 horas siguientes a su producción - En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo que se realice cerca a la demolición se debe suspender a una distancia prudente, el constructor debe atender las disposiciones del artículo 102 de las Especificaciones Generales de construcción de Carreteras de 2022, Aspectos generales de seguridad y salud, con el propósito de no causar daños ni a las estructuras próximas ni al personal de la obra.					
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO		
Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los Linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.					
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X	
5. MATERIALES	SI	X	NO	X	
N/A					
6. EQUIPO					
- Compresor de 250 CFM con martillo neumático. - Pulidora. - Retroexcavadora (capacidad 100 HP). - Herramienta menor.					
7. DESPERDICIOS		8. MANO DE OBRA			
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			SI		NO
					X
- Plano de diseño geométrico. - Planos de diseño hidráulico. - Plano de levantamiento topográfico.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
Por metro cúbico (m3), aproximado al entero, en el caso de demolición de estructuras, cuando su tipo permita la cuantificación en esa unidad.					
11. NO CONFORMIDAD					

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X



3.1.5 Demolición de sumideros, (incluye retiro y acarreo libre hasta 5 km.)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES			CODIGO		1	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		2.01.22	
ITEM	DEMOLICIÓN DE SUMIDEROS, (INCLUYE RETIRO Y ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.)			CODIGO	1.05	UND	Unidad
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en la demolición manual y/o mecánica de sumideros existentes en concreto u otros materiales, mediante el uso de equipos como compresores con martillos neumáticos y retroexcavadora, incluyendo la fragmentación, retiro, cargue, transporte y disposición final de los escombros en sitios autorizados, con acarreo libre hasta una distancia de cinco (5) kilómetros. Incluye todas las actividades necesarias para dejar el área limpia y lista para la ejecución de nuevas obras.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Revisión previa y planificación							
Antes de iniciar la demolición, se deberán revisar planos y definir el alcance del elemento a demoler. Se deberá identificar:							
- Tipo de estructura (sumidero, rejilla, caja, etc.) - Materiales existentes - Profundidad y dimensiones - Interferencias con redes existentes							
Se deberá contar con aprobación de la interventoría.							
Señalización y manejo del tránsito							
Se deberá implementar:							
- Señalización preventiva - Desvíos o control de tránsito (si aplica) - Delimitación del área de trabajo							

Garantizando la seguridad de usuarios y trabajadores.

Aislamiento del área

Se delimitará la zona de demolición mediante barreras, cinta o conos, evitando el acceso de personal no autorizado.

Desmonte de elementos superficiales

Se retirarán elementos como:

- Rejillas metálicas
- Tapas
- Accesorios

Estos deberán almacenarse o disponerse según indicaciones del proyecto.

Demolición de la estructura

La demolición se realizará mediante:

- Compresor con martillo neumático
- Retroexcavadora (cuando aplique)

El proceso deberá ser controlado, evitando afectar estructuras cercanas o redes existentes.

Fragmentación del material

El material demolido deberá reducirse a tamaños manejables para facilitar su cargue y transporte.

Cargue del material

Los escombros serán cargados manualmente o con equipo mecánico en volquetas, evitando dispersión de material.

Transporte del material

El material será transportado en volquetas a sitios autorizados, considerando el acarreo libre hasta 5 km.

Disposición final

Los residuos deberán disponerse en botaderos autorizados, cumpliendo con normativas ambientales.

Limpieza del área

Se retirarán completamente los residuos, dejando el área limpia, nivelada y apta para nuevas actividades.

Control de calidad

La interventoría verificará:

• Completa demolición del elemento • Ausencia de residuos • No afectación de estructuras vecinas				
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
• Área intervenida - Conforme a diseño. • Limpieza 100% libre de escombros. • Nivel final ± 2 cm				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X
• Inspección visual de demolición • Verificación de limpieza y disposición final				
5. MATERIALES	SI		NO	X
Para la ejecución de esta actividad no se requieren materiales, ya que corresponde a la disposición y conformación del material sobrante proveniente de las actividades del proyecto.				
6. EQUIPO				
De acuerdo con el APU, el equipo requerido es:				
• Herramienta y equipo menor (% M.O.) • Compresor de capacidad para dos martillos neumáticos (incluye mangueras) • Retroexcavadora (capacidad 100 HP)				
7. DESPERDICIOS		8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI
		X		X
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			SI	NO
			X	
La ejecución de esta actividad deberá cumplir con: • Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS. • Planes de manejo ambiental del proyecto • Planos y documentos del proyecto.				
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO				
La unidad de medida será la unidad (UND) de sumidero demolido, retirado y dispuesto, debidamente aceptado por la interventoría.				
11. NO CONFORMIDAD				
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.				
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO		
		X		

3.1.6 Conformación de botadero o escombrera

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES			CODIGO		1	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.02.01	
ITEM	CONFORMACION DE BOTADERO O ESCOMBRERA			CODIGO	1.06	UND	Metro cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en la conformación y manejo de botaderos o escombreras destinados a la disposición de materiales sobrantes provenientes de las actividades de excavación, demolición u otras labores propias del proyecto vial. La actividad incluye la extensión, nivelación, conformación y estabilización del material depositado en los sitios autorizados para tal fin, garantizando condiciones adecuadas de estabilidad, drenaje y seguridad ambiental. Los trabajos deberán ejecutarse de acuerdo con las disposiciones del proyecto, las recomendaciones de la interventoría y las normas ambientales vigentes, evitando afectaciones a cuerpos de agua, vías existentes, zonas habitadas o áreas ambientalmente sensibles.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Selección y autorización del sitio de disposición Los botaderos o escombreras deberán ubicarse en sitios previamente definidos en el proyecto o autorizados por la interventoría y las autoridades ambientales competentes. El contratista deberá verificar que el área destinada para la disposición del material cuente con condiciones adecuadas de acceso, estabilidad del terreno y drenaje. Antes de iniciar los trabajos se deberán delimitar las áreas destinadas al depósito del material y adoptar las medidas necesarias para evitar la dispersión de los residuos hacia zonas aledañas. Preparación del área Previo a la disposición del material, el área destinada al botadero deberá acondicionarse mediante la limpieza superficial del terreno y la remoción de elementos que puedan interferir con la estabilidad del material depositado. Cuando sea necesario, se deberán conformar plataformas iniciales o superficies de apoyo que permitan la correcta distribución del material. Disposición del material El material proveniente de excavaciones, demoliciones u otras actividades del proyecto será depositado de manera controlada dentro del área autorizada para el botadero. La disposición del material se realizará por capas sucesivas, procurando mantener una distribución uniforme que permita facilitar su posterior conformación y compactación natural.							

Durante esta actividad se deberá evitar la acumulación desordenada de material y garantizar que el depósito se mantenga dentro de los límites establecidos para el botadero.

Conformación del botadero

El material depositado será extendido y conformado mediante maquinaria adecuada, principalmente mediante el uso de bulldozer u otros equipos similares.

Durante la conformación se deberá:

- Distribuir el material de manera uniforme.
- Formar taludes estables que eviten deslizamientos.
- Garantizar la adecuada evacuación de aguas superficiales.
- Mantener pendientes que faciliten el drenaje del área.

Cuando el proyecto lo requiera, la interventoría podrá ordenar la conformación de terrazas o bermas para mejorar la estabilidad del depósito.

Control de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos la interventoría verificará que:

- El material se disponga únicamente en los sitios autorizados.
- Se mantengan las condiciones de estabilidad del botadero.
- No se generen afectaciones a drenajes naturales o cuerpos de agua.
Se cumplan las disposiciones ambientales aplicables.

Condiciones finales del botadero

Una vez finalizada la disposición del material, el botadero deberá quedar conformado de manera estable, con superficies uniformes y pendientes adecuadas que permitan el drenaje del agua superficial. Cuando el proyecto lo contemple, el área podrá ser acondicionada mediante la cobertura con material vegetal o la implementación de medidas de control ambiental.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
• Pendientes de taludes $\pm 1\%$. • Altura de capas ± 10 cm. • Límites del área del botadero - No se permite exceder.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X
Para esta actividad no se requieren ensayos de laboratorio; sin embargo, se realizarán controles de campo tales como: • Inspección visual de estabilidad del botadero. • Verificación de pendientes y drenaje. • Control de disposición adecuada del material. Estos controles deberán ser verificados por la interventoría.				
5. MATERIALES	SI		NO	X
Para la ejecución de esta actividad no se requieren materiales, ya que corresponde a la disposición y conformación del material sobrante proveniente de las actividades del proyecto.				
6. EQUIPO				
De acuerdo con el APU, el equipo requerido es:				

Bulldozer potencia 170 HP o similar.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
La ejecución de esta actividad deberá cumplir con: - Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS. - Normas técnicas aplicables a obras de explanación - Planes de manejo ambiental del proyecto - Planos y documentos del proyecto.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de material dispuesto y conformado en el botadero o escombrera, aceptado por la interventoría.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI		NO		
			X		

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.2 REALIZAR MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORREDOR VÍAL)

3.2.1 Excavación de cortes, canales y prestamos en material común a máquina. (incluye cargue y acarreo libre hasta 5 km.)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORREDOR VÍAL)			CODIGO		1	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.02.02	
ITEM	EXCAVACION DE CORTES, CANALES Y PRESTAMOS EN MATERIAL COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5KM			CODIGO	1.02	UND	Metro cubico
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en la excavación mecánica de material sin clasificar necesaria para la construcción de cortes en la vía, excavación de canales y demás movimientos de tierra requeridos para la ejecución del proyecto vial. La actividad comprende la remoción del material existente, independientemente de su naturaleza, su cargue, transporte y disposición dentro de una distancia de acarreo libre hasta cinco (5) kilómetros, así como la conformación inicial de las superficies excavadas de acuerdo con las secciones, alineamientos, pendientes y cotas establecidas en los planos del proyecto. Los trabajos se ejecutarán utilizando maquinaria adecuada y garantizando la estabilidad de los taludes, la correcta evacuación de aguas y el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas para obras de explanación.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Preparación de los trabajos							
Antes de iniciar los trabajos de excavación, el contratista deberá verificar los planos del proyecto, identificando los sectores donde se ejecutarán los cortes, canales o préstamos. Igualmente deberá comprobar las referencias del replanteo, alineamientos, cotas y pendientes establecidas en los estudios y diseños.							
Previo al inicio de las excavaciones se deberán limpiar las áreas de trabajo, retirar obstáculos y asegurar que las condiciones del terreno permitan el acceso seguro de la maquinaria.							
Ejecución de la excavación							
La excavación se realizará mediante equipo mecánico adecuado, removiendo el material existente hasta alcanzar las cotas, pendientes y dimensiones indicadas en los planos del proyecto.							
Durante la excavación se deberá:							
- Mantener los alineamientos y secciones de diseño. - Evitar sobreexcavaciones innecesarias. - Garantizar la estabilidad de los taludes. - Controlar la acumulación de agua dentro de las excavaciones.							

El material producto de la excavación será cargado directamente en volquetas para su transporte hacia los sitios de disposición o utilización definidos en el proyecto.

Cargue y transporte del material

El material excavado será cargado mediante maquinaria y transportado utilizando volquetas hacia el lugar de disposición o uso previsto, dentro de una distancia de acarreo libre hasta cinco (5) kilómetros. Durante el transporte se deberá evitar la pérdida de material y garantizar que los recorridos se realicen por las rutas autorizadas.

Control durante la ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se deberán realizar controles permanentes para verificar que:

- Las cotas de excavación correspondan a las del diseño.
- Las secciones transversales cumplan con las dimensiones especificadas.
- Los taludes excavados mantengan la inclinación indicada en los planos.
- El material excavado sea dispuesto en los sitios autorizados.

La interventoría podrá realizar verificaciones de control en cualquier momento durante la ejecución de los trabajos.

Condiciones para el recibo de los trabajos

- Los trabajos de excavación se considerarán aceptados cuando:
- Las cotas finales coincidan con las establecidas en el proyecto.
- Las secciones transversales cumplan con las dimensiones especificadas.
- Los taludes se encuentren estables y correctamente conformados.
- El material excavado haya sido transportado y dispuesto en los sitios autorizados.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
---------------------------------------	-----------	----------	-----------	--

Las tolerancias permitidas serán las siguientes:

- Cotas de excavación ± 5 cm.
- Ancho de excavación ± 10 cm
- Pendientes de taludes ± 0.5 %

Cuando se presenten desviaciones superiores a las tolerancias establecidas, el contratista deberá realizar las correcciones necesarias.

4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X
------------------------------	-----------	--	-----------	----------

Para esta actividad generalmente no se requieren ensayos de laboratorio; sin embargo, se realizarán controles de campo tales como:

- Verificación de cotas mediante nivelación.
- Control de secciones transversales.
- Control de pendientes y taludes.
- Inspección del material excavado

Estos controles deberán ser revisados por la interventoría.

5. MATERIALES	SI		NO	X
----------------------	-----------	--	-----------	----------

Para la ejecución de esta actividad no se requieren materiales, ya que corresponde a una operación de excavación mecánica del terreno existente.

6. EQUIPO

- Bulldozer tipo D-6 o similar.

- Retroexcavadora E-200 sobre orugas o similar. - Herramienta menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
La ejecución de esta actividad deberá cumplir con: - Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS. - Normas técnicas aplicables a obras de explanación. - Planos y documentos del proyecto. - Normativa ambiental aplicable al manejo de material RCD.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida debe ser el metro cúbico (m3), aproximado a la décima (0,1), de material excavado en su posición original. El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación establecida.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI		NO		
			X		

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.2.2 Suministro, extendida y compactación de material para afirmado hasta un diámetro de 2" y un índice plástico menor o igual 9% y compacto al 95% Proctor, incluye acarreo libre 5 km (**)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	CONFORMACION Y RELLENOS			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.04.05	
ITEM	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIÁMETRO DE 2" Y UN ÍNDICE PLÁSTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95% PROCTOR, INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM (**)			CODIGO	4.02	UND	Metro cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere al ítem de suministro, extendida y compactación de material para afirmado hasta un diámetro de 2" y un índice plástico menor o igual 9% y compacto al 95% Proctor, incluye acarreo libre 5 km, Este trabajo consiste en el suministro, el transporte, la colocación y la compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada, o sobre un afirmado existente, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, las pendientes y las dimensiones indicados en los documentos del proyecto							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
- El material de afirmado no se debe descargar hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tiene la densidad apropiada y las cotas indicadas en los documentos del proyecto. Se debe compro bar la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva deben ser corregidas, de acuerdo con lo establecido en ella. - La colocación del material sobre la capa subyacente se debe hacer en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1500 m) de las operaciones de extensión, conformación y compactación del material. - El material se debe disponer en un cordón de sección uniforme, donde se debe verificar su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr el contenido de agua de compactación, el constructor debe emplear el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje un contenido de agua uniforme en el material. Después de humedecido o aireado, este material se debe extender en una capa uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos. - A menos que, en los documentos del proyecto figure algo diferente, el material de afirmado debe ser distribuido en una sola capa y en todo el ancho de la corona (calzada más bermas) de tal manera que, al extenderse, la capa resulte de espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres y cuatro por ciento (3% – 4 %), para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales.							

- En todo caso, la cantidad de material extendido debe ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a ciento veinte milímetros (120 mm) ni superior a trescientos milímetros (300 mm). Si el espesor del afirmado compactado, por construir, es superior a trescientos milímetros (300 mm), el material se debe colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a ciento veinte milímetros (120 mm). El material extendido debe mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El interventor no debe permitir la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente. A menos que el interventor apruebe algún procedimiento alternativo, la capa ya compactada se debe escarificar superficialmente con el propósito de ligarla con la siguiente.
- Una vez que el material tenga el contenido de agua apropiado, necesario para asegurar la densidad de diseño requerida y esté conformado debidamente, se debe compactar con el equipo aprobado, hasta lograr la densidad seca especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan el uso del equipo que normalmente se utiliza, se deben compactar con los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa. La compactación se debe efectuar longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido una longitud no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se debe hacer del borde inferior al superior. La última capa extendida debe garantizar una superficie lisa y apropiada para la conformación de las capas superiores.
- Sobre las capas en ejecución se debe prohibir la acción de todo tipo de tránsito, mientras no se haya completado la compactación. Si ello no fuere posible, el tránsito que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se debe distribuir en forma tal que no se concentren ahuellamientos en la superficie. El constructor debe responder por los daños originados por esa causa y debe repararlos, sin costo adicional para la entidad de acuerdo con las instrucciones del interventor.
- No se debe permitir la extensión de una capa de material de afirmado en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 °C). Una vez haya cesado la lluvia y se decida realizar los trabajos de construcción, se deben asegurar las condiciones de compactación y contenido de agua en las capas de materiales existentes, sin permitir trabajos en lugares donde existan empozamientos de agua.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO	

Tabla 311 — 4. Verificaciones periódicas de la calidad del material de afirmado

Característica	Norma de ensayo INV	Frecuencia
Granulometría	E-213	Una (1) vez por jornada
Límite líquido	E-125	Una (1) vez por jornada
Índice de Plasticidad	E-125 y E-126	Una (1) vez por jornada
Desgaste en la máquina de Los Ángeles	E-218	Una (1) vez por semana
Contracción lineal	E-127	Una (1) vez por semana
Ensayo modificado de compactación	E-142	Una (1) vez por semana
CBR de laboratorio	E-148	Una (1) vez por semana

5. MATERIALES	SI	X	NO	
• Material de afirmado norma INVIAS				

6. EQUIPO					
• Carro tanque agua (1000 gl). • Motoniveladora potencia MINIMA 120 HP y max 215 HP • Vibrocompactador CA-15 o similar.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
• Plano de diseño geométrico. • Planos de diseño hidráulico. • Planos topográficos.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La medida de los rellenos compactados se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la interventoría. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de relleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.3 REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE

3.3.1 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para subbase granular (incluye acarreo libre de 5km) (**)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"															
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00												
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	5								
IDENTIFICACIÓN															
CAPITULO:	REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE			CODIGO		3									
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.04.07									
ITEM	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**)			CODIGO	3.01	UND	Metro cúbico								
1.DESCRIPCIÓN															
Este ítem se refiere al suministro, extendida y compactación de material seleccionado para subbase granular (incluye acarreo libre de 5km), este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor. Para los efectos de estas especificaciones, se denomina subbase granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización. Clases de subbase granular Se definen tres clases de subbase granular en función de la calidad de los agregados (clases A, B y C), como se indica en el numeral 320.2.2. Los documentos del proyecto definirán la clase de subbase granular por utilizar en el proyecto; así mismo, definirán el tipo de granulometría por emplear Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de sub- base granular se usarán como se indica en la Tabla 320 - 1, en función del nivel de tránsito del proyecto.															
<table><tr><th>Clase de subbase granular</th><th>Nivel de tránsito</th></tr><tr><td>Clase A</td><td>NT3</td></tr><tr><td>Clase B</td><td>NT2</td></tr><tr><td>Clase C</td><td>NT1</td></tr></table>								Clase de subbase granular	Nivel de tránsito	Clase A	NT3	Clase B	NT2	Clase C	NT1
Clase de subbase granular	Nivel de tránsito														
Clase A	NT3														
Clase B	NT2														
Clase C	NT1														
Requisitos de calidad para los agregados Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 320 - 2. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 320 - 3. Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el constructor debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de otro adyacente y viceversa. Dentro de la franja elegida, el constructor debe proponer al interventor una fórmula de trabajo a la cual se debe ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 320 — 3, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.															

Una vez elegida la franja granulométrica, no se puede cambiar por otra sin previa autorización del interventor.

Característica	Norma de ensayo INV	Subbase granular		
		Clase A	Clase B	Clase C
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (Granulometría A), máximo (%): - 500 revoluciones	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%).	E-238	30	35	-
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%). (Nota): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%).	E-125	25	25	25
Índice de Plasticidad, máximo (%).	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%).	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%).	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días (4 d) de inmersión, mínimo.	E-148	40	30	30

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 0,075 mm (nro. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 0,425 mm (nro. 40), no debe exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa compactada, y el tamaño máximo nominal no debe exceder un tercio (1/3) del mismo espesor.

Tipo de gradación	Tamiz (mm / U.S. Standard)									
	50,0	37,5	25,0	12,5	9,5	4,75	2,00	0,425	0,075	
	2 Pulgadas	1 ½ Pulgadas	1 Pulgada	1/2 Pulgada	3/8 Pulgada	Nro. 4	Nro. 10	Nro. 40	Nro. 200	
Pasa tamiz (%)										
SBG-50 (Nota)	100	70 – 95	60 – 90	45 – 75	40 – 70	25 – 55	15 – 40	6 – 25	2 – 15	
SBG-38 (Nota)	-	100	75 – 95	55 – 85	45 – 75	30 – 60	20 – 45	8 – 30	2 – 15	
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %				6 %			3 %	

2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- El interventor solo debe autorizar la colocación de material de subbase granular, cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los documentos del proyecto, con las tolerancias establecidas.
- Además, debe estar concluida la construcción de los desagües y los filtros necesarios para el drenaje de la calzada. Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el constructor debe realizar las correcciones necesarias, hasta ser aprobadas por el interventor.
- La colocación del material sobre la capa subyacente se debe hacer en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1 500 m) de las operaciones de extensión, conformación y

compactación del material. El material se debe disponer en un cordón de sección uniforme, donde el interventor debe verificar su homogeneidad. Si la capa de subbase granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, su mezcla se puede realizar en planta o en un patio fuera de la vía.

- En el caso de realizar la mezcla en planta, se debe agregar la dosificación requerida de agua para luego transportar el material a su sitio de colocación. Cuando se vaya a realizar la mezcla directamente en el sitio, esta se debe hacer en un patio fuera de la vía, porque su mezcla dentro del área de colocación no está permitida. La mezcla se debe realizar en seco y posteriormente se debe agregar el agua que sea requerida.
- En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr el contenido de agua óptimo de compactación, el constructor debe emplear el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con un contenido de agua uniforme. Este, después de humedecido o aireado, se debe extender en todo el ancho previsto en una capa uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.
- El material se debe extender de tal forma, que no requiera mayor manipulación para obtener el espesor, el ancho y el bombeo especificados en los diseños, evitando en lo posible adiciones de forma sectorizada.
- En todo caso, la cantidad de material extendido debe ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de subbase compactada, por construir, es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se debe colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido debe mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El interventor no debe permitir la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente, según lo estipulado en el numeral 320.5.2.2.2 de esta especificación. A menos que el interventor apruebe algún procedimiento alternativo, la capa ya compactada se debe escarificar superficialmente con el propósito de ligarla con la siguiente. En operaciones de bacheo o en aplicaciones en áreas reducidas, el constructor debe proponer al interventor los métodos de extensión que garanticen la uniformidad y la calidad de la capa.
- Una vez que el material extendido de la subbase granular tenga el contenido de agua apropiado para asegurar la densidad de diseño requerida, se debe conformar ajustándose a los alineamientos y las secciones típicas del proyecto, y se debe compactar con el equipo aprobado por el interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte, no permitan el uso del equipo que normalmente se utiliza, se deben compactar con los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a la obtenida en el resto de la capa. La compactación se debe efectuar longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido una longitud no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se debe hacer del borde inferior al superior. El acabado final de la subbase debe garantizar una superficie lisa y apropiada para la conformación de las capas superiores.
- Sobre las capas en ejecución se debe prohibir la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se debe distribuir en forma tal que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El constructor debe responder por los daños originados por esa causa y debe repararlos, sin costo adicional.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI		NO	X
Los retrasos en el cronograma debidos a las deficiencias o al reemplazo de materiales, así como los costos asociados a estas circunstancias, son responsabilidad del constructor.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO	

Tabla 320 — 4. Verificaciones periódicas de la calidad del material de subbase granular					
Ensayo	Norma de ensayo INV		Frecuencia		
Granulometría	E-213		Una (1) vez por jornada		
Límite líquido	E-125		Una (1) vez por jornada		
Índice de Plasticidad	E-125 y E-126		Una (1) vez por jornada		
Desgaste en máquina de Los Ángeles	E-218		Una (1) vez por semana		
Equivalente de arena	E-133		Una (1) vez por semana		
Ensayo modificado de compactación	E-142		Una (1) vez por semana		
CBR de laboratorio	E-148		Una (1) vez por semana		

5. MATERIALES		SI	X	NO	
Material de subbase granular No. 4 SBG-4					
6. EQUIPO					
- Carro tanque agua (1000 gl). - Motoniveladora potencia mínima 120 Hp y max 215 HP. - Vibrocompactador de rodillo liso (capacidad mínima de 15 ton).					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X			X
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
- Plano de diseño geométrico. - Planos de diseño hidráulico. - Planos topográficos.					X
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida para las subbases debe ser el metro cúbico (m3), aproximado al metro cúbico entero. El pago por la construcción de subbase se debe hacer por metro cúbico (m3) al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo con este artículo como con la especificación respectiva, y aprobada por el interventor					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		SI		NO	
				X	

3.3.2 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para base granular (incluye acarreo libre de 5km)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"															
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00												
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	5								
IDENTIFICACIÓN															
CAPITULO:	REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE			CODIGO		3									
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.04.06									
ITEM	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**)			CODIGO	3.02	UND	Metro cúbico								
1.DESCRIPCIÓN															
Este ítem se refiere al suministro, extendida y compactación de material seleccionado para base granular (incluye acarreo libre de 5km), este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor. Para el caso de la base granular, hay tres clases de base granular en función de la calidad de los agregados (clases A, B y C), como se indica en la Tabla 330-2. Los documentos del proyecto deben definir la clase de base granular por utilizar, así mismo, definir el tipo de granulometría que se debe emplear. Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de base granular se deben usar como se indica en la Tabla 330- 1, en función del nivel de tránsito del proyecto.															
<table><thead><tr><th>Clase de base granular</th><th>Nivel de tránsito</th></tr></thead><tbody><tr><td>Clase A</td><td>NT3</td></tr><tr><td>Clase B</td><td>NT2</td></tr><tr><td>Clase C</td><td>NT1</td></tr></tbody></table>				Clase de base granular	Nivel de tránsito	Clase A	NT3	Clase B	NT2	Clase C	NT1				
Clase de base granular	Nivel de tránsito														
Clase A	NT3														
Clase B	NT2														
Clase C	NT1														
Los agregados para la construcción de la base granular deben satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 330 — 2. Además, se deben ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 330 — 3; salvo que los documentos del proyecto indiquen otra cosa, para niveles de tránsito NT3 se deben usar bases granulares NT1 de gradación gruesa. Cuando los materiales de base no cumplan los requisitos de la Tabla 330 — 2, estos pueden ser tratados con cemento para mejorar sus propiedades. Las recomendaciones de construcción para tener en cuenta son las establecidas en el artículo 350, Materiales granulares tratados con cemento como capa estructural. No se debe aceptar el suministro y la utilización de materiales que no cumplan los requisitos indicados en esta especificación. Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el constructor debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de otro adyacente y viceversa. Dentro de la franja elegida, el constructor debe proponer al interventor una fórmula de trabajo a la cual se debe ajustar durante la construcción de la capa, con las															

tolerancias que se indican en la Tabla 330 — 3, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada. Una vez elegida la franja granulométrica, esta no se puede cambiar por otra, sin previa autorización del interventor. Los agregados gruesos, retenidos sobre el tamiz de 4,75 mm (nro. 4), deben ser partículas resistentes, durables, constituidas de fragmentos de roca o grava. No se deben usar materiales que se quiebran o degradan con los ciclos alternados de humedecimiento-secado. Los agregados finos, que pasan por el tamiz de 4,75 mm (nro. 4), deben estar constituidos por arenas naturales o trituradas, y por partículas minerales que pasan por el tamiz de 0,075 mm (nro. 200).

Característica	Norma de ensayo INV	Base granular		
		Clase A	Clase B	Clase C
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (Granulometría A), máximo (%): - 500 revoluciones - 100 revoluciones	E-218	35 7	40 8	40 8
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%).	E-238	25	30	-
Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10 % de finos: - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínimo (%)	E-224	90 75	70 75	- -
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%). (Nota 1): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%).	E-125	-	-	25
Índice de Plasticidad, máximo (%).	E-125 y E-126	0	0	3
Equivalente de arena, mínimo (%).	E-133	30	30	30
Valor de azul de metileno, máximo (Nota 2).	E-235	10	10	10
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%).	E-211	2	2	2
Geometría de las Partículas (F)				
Índices de alargamiento y aplanamiento, máximo (%).	E-230	35	35	35
Caras fracturadas, mínimo (%). (Nota 3): - Una cara - Dos caras	E-227	90 85	70 50	50 -
Angularidad de la fracción fina, mínimo (%).	E-239	35	35	-
Resistencia de material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado (numeral 330.5.2.2.2); el CBR se debe medir sobre muestras sometidas previamente a cuatro días (4 d) de inmersión.	E-148	≥ 95	≥ 80	≥ 80

Nota 1: el ensayo de solidez se puede realizar con sulfato de sodio o sulfato de magnesio, de acuerdo con los documentos del proyecto, o con lo solicitado por el interventor.

Nota 2: el ensayo de valor de azul de metileno solo se debe exigir cuando el equivalente de arena del material de base granular sea inferior a treinta por ciento (30 %), pero igual o superior a veinticinco por ciento (25 %).

Nota 3: se puede reducir el porcentaje de partículas con caras fracturadas, siempre y cuando el constructor demuestre, mediante ensayos de laboratorio o tramos de prueba, que no se ve afectada la resistencia requerida por los materiales.

Tabla 330 — 3. Franjas granulométricas del material de base granular

Tipo de gradación	Tamiz (mm / U.S. Standard)							
	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00	0,425	0,075
	1½ Pulgadas	1 Pulgada	¾ Pulgada	¾ Pulgada	Nro. 4	Nro. 10	Nro. 40	Nro. 200
Pasa tamiz (%)								
Bases granulares de gradación gruesa								
BG-40	100	75 — 100	65 — 90	45 — 68	30 — 50	15 — 32	7 — 20	0 — 9
BG-27	-	100	75 — 100	52 — 78	35 — 59	20 — 40	8 — 22	0 — 9
Bases granulares de gradación fina								
BG-38	100	70 — 100	60 — 90	45 — 75	30 — 60	20 — 45	10 — 30	5 — 15
BG-25	-	100	70 — 100	50 — 80	35 — 65	20 — 45	10 — 30	5 — 15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %			6 %			3 %

2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- El interventor solo debe autorizar la colocación de material de base granular, cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los documentos del proyecto, con las tolerancias establecidas.
- Además, debe estar concluida la construcción de los desagües y los filtros necesarios para el drenaje de la calzada. Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el constructor debe realizar las correcciones necesarias, hasta ser aprobadas por el interventor.
- La base granular no se debe extender sobre superficies que presenten capas blandas, arcillosas u orgánicas.
- La colocación del material sobre la capa subyacente se debe hacer en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1500 m) de las operaciones de extensión, conformación y compactación del material.
- El material se debe disponer en un cordón de sección uniforme donde el interventor debe verificar su homogeneidad. Si la capa de base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, su mezcla, se puede realizar en planta o directa mente en el sitio. En el caso de realizar la mezcla en planta, se debe agregar la dosificación requerida de agua para luego transportar el material a su sitio de colocación; y en el caso en el que se vaya a realizar la mezcla directamente en el sitio, esta se debe hacer en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área de colocación no está permitida. La mezcla se debe realizar en seco y posteriormente se debe agregar el agua que sea requerida.
- En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr el contenido de agua óptimo de compactación, el constructor debe emplear el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con un contenido de agua uniforme. Este, después de humedecido o aireado, se debe extender en todo el ancho previsto en una capa uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

- El material se debe extender de tal forma, que no requiera mayor manipulación para obtener el espesor, el ancho y el bombeo especificados en los diseños, evitando en lo posible adiciones de forma sectorizada.
- En todo caso, la cantidad de material extendido debe ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se debe colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido debe mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El interventor no debe permitir la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente, siguiendo lo estipulado en la sección 330.5.2.2.2 de esta especificación. A menos que el interventor apruebe algún procedimiento alternativo, la capa ya compactada se debe escarificar superficialmente con el propósito de ligarla con la siguiente.
- Una vez que el material extendido de la base granular tenga el contenido de agua apropiado, entendido como el contenido de agua igual que el óptimo, necesario para asegurar la densidad de diseño requerida, se debe conformar ajustándose a los alineamientos y las secciones típicas del proyecto y se debe compactar con el equipo aprobado por el interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan el uso del equipo que normalmente se utiliza, se deben compactar con los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a la obtenida en el resto de la capa. La compactación se debe efectuar longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido una longitud no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se debe hacer del borde inferior al superior. La última capa extendida debe garantizar una superficie lisa y apropiada para la conformación de las capas superiores.
- Sobre las capas en ejecución se debe prohibir la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre estas capas se debe distribuir en forma tal que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El constructor debe responder por los daños producidos por esta causa y debe repararlos, sin costo adicional

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

SI

NO

X

Los retrasos en el cronograma debidos a las deficiencias o al reemplazo de materiales, así como los costos asociados a estas circunstancias, son responsabilidad del constructor.

4. ENSAYOS A REALIZAR

SI

X

NO

Tabla 330 — 4. Verificaciones periódicas de la calidad del material de base granular

Característica	Norma de ensayo INV	Frecuencia
Granulometría	E-213	Una (1) vez por jornada
Límite líquido	E-125	Una (1) vez por jornada
Índice de Plasticidad	E-125 y E-126	Una (1) vez por jornada
Equivalente de arena	E-133	Una (1) vez por semana
Valor de azul de metileno (si aplica)	E-235	Una (1) vez por semana
Ensayo modificado de compactación	E-142	Una (1) vez por semana
CBR de laboratorio	E-148	Una (1) vez por semana

5. MATERIALES

SI

X

NO

Material de base granular (Invías)					
6. EQUIPO					
- Carrotanque agua (1000 gl). - Motoniveladora potencia mínima 120 Hp y max 215 HP. - Vibrocompactador de rodillo liso (capacidad mínima de 15 ton.).					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Plano de diseño geométrico. - Planos de diseño hidráulico. - Planos topográficos.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida para la base debe ser el metro cúbico (m3), aproximado al metro cúbico entero. El pago por la construcción de subbase, se debe hacer por metro cúbico (m3) al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo con este artículo como con la especificación respectiva, y aprobada por el interventor					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI		NO
					X

3.3.3 Suministro e instalación de geomalla con resistencia ultima 178,5/53,9 KN/M

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	5
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE			CODIGO		3	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.06.09	
ITEM	IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA TIPO CRR-1 O SIMILAR			CODIGO	5.03	UND	Metro cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en el suministro, transporte, colocación y fijación de geomalla de refuerzo con resistencia última de 178,5/53,9 kN/m (tipo GUX-60 o similar), utilizada para estabilización y refuerzo de suelos en estructuras viales. Incluye la preparación de la superficie, extensión de la geomalla, traslapes, fijación y colocación del material de relleno sobre la misma, garantizando el mejoramiento estructural del terreno.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Revisión previa y planificación Antes de iniciar la instalación, se deberán revisar planos, ubicación de la geomalla, niveles y condiciones del terreno. Se deberá verificar que la superficie esté aprobada por la interventoría.							
Preparación de la superficie La superficie donde se instalará la geomalla deberá estar: - Nivelada y compactada - Libre de material orgánico, piedras, raíces o elementos punzantes - Con la pendiente y geometría definidas en el diseño No se permitirá la instalación sobre superficies irregulares o inestables.							
Recepción y almacenamiento de la geomalla La geomalla deberá almacenarse: - En lugares secos y protegidos - Sin exposición prolongada al sol - Evitando daños mecánicos o contaminación							
Extendido de la geomalla La geomalla se desenrollará directamente sobre la superficie preparada, asegurando: - Contacto total con el terreno - Ausencia de pliegues o arrugas - Correcta orientación según dirección principal de esfuerzos							

Alineación y disposición

Se deberá verificar que la geomalla:

- Cubra completamente el área de diseño
- Mantenga alineación adecuada
- Quede correctamente tensionada sin deformaciones

Traslapos

Cuando se requieran uniones, estas se realizarán mediante traslapos, los cuales deberán:

- Cumplir con las longitudes mínimas establecidas en diseño o norma
- Garantizar continuidad estructural

Fijación de la geomalla

La geomalla deberá fijarse mediante:

- Estacas
- Material granular inicial

Con el fin de evitar desplazamientos durante la colocación del material superior.

Colocación del material sobre la geomalla

El material de relleno o capa granular deberá colocarse cuidadosamente:

- Sin descarga directa agresiva sobre la geomalla
- Evitando daños o desplazamientos
- En capas controladas

Extendido y compactación del material

El material se extenderá uniformemente y se compactará conforme a las especificaciones del proyecto, garantizando el correcto confinamiento de la geomalla.

Protección de la geomalla

Se deberá evitar:

- Tránsito directo de maquinaria sobre la geomalla sin protección
- Exposición prolongada a radiación solar
- Daños por manipulación

Control de instalación

Se deberá verificar:

- Correcta ubicación y extensión
- Traslapos adecuados
- Ausencia de daños

La interventoría aprobará la instalación antes de continuar con capas superiores.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		SI	X	NO	
Alineación	± 5 cm				
Traslapos	Conforme a diseño				
Cobertura	100% del área				
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI	X	NO	
Verificación de ficha técnica de la geomalla					

Inspección visual del material Control de instalación en campo					
5. MATERIALES			SI	X	NO
Geomalla resistencia última 178,5/53,9 kN/m tipo (GUX-60 o similar)					
6. EQUIPO					
No se requiere equipo.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
La ejecución deberá cumplir con: - Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS 2022. - Normas para geosintéticos. - Planos del proyecto					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida será el metro cuadrado (m ²) de geomalla suministrada e instalada, debidamente aceptada por la interventoría.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

3.3.4 Imprimación con emulsión asfáltica tipo CRR-1 o similar

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"																	
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS														
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00														
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	5										
IDENTIFICACIÓN																	
CAPITULO:	REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE			CODIGO		5											
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.06.09											
ITEM	IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA TIPO CRR-1 O SIMILAR			CODIGO	5.03	UND	Metro cúbico										
1.DESCRIPCIÓN																	
Este ítem se refiere a la imprimación con emulsión asfáltica CRL-1H, este trabajo consiste en el suministro, el transporte, el eventual calentamiento y la aplicación uniforme de una emulsión asfáltica o un asfalto líquido sobre una superficie granular (no tratada) terminada, previamente a la extensión de una capa asfáltica o un tratamiento bituminoso, con el propósito de impermeabilizar, cubrir, ligar las partículas sueltas y proveer adhesión entre la capa existente y la capa asfáltica siguiente. El riego también se puede aplicar a bermas construidas en material granular y a sus taludes. Eventualmente, el trabajo incluye también, el suministro y la aplicación de un agregado fino sobre la imprimación para absorber eventuales excesos del material de imprimación o para la protección de la superficie imprimada, cuando se requiera.																	
Tabla 420 — 1. Materiales bituminosos para el riego de imprimación																	
<table><tr><th>Tipo de material</th><th>Denominación</th><th>Requisitos</th></tr><tr><td rowspan="2">Emulsión asfáltica</td><td>Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-40</td><td rowspan="2">Artículo 411</td></tr><tr><td>Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-57</td></tr><tr><td>Asfalto líquido</td><td>Asfalto líquido MC 30</td><td>Artículo 416</td></tr></table>								Tipo de material	Denominación	Requisitos	Emulsión asfáltica	Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-40	Artículo 411	Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-57	Asfalto líquido	Asfalto líquido MC 30	Artículo 416
Tipo de material	Denominación	Requisitos															
Emulsión asfáltica	Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-40	Artículo 411															
	Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-57																
Asfalto líquido	Asfalto líquido MC 30	Artículo 416															
El agregado de protección de la superficie imprimada se define como aquel material que se aplica sobre el riego de imprimación en una capa de pequeño espesor, de manera que brinde protección en caso de estar expuesto al tránsito inmediatamente después de su aplicación. Este material debe ser arena natural, arena de trituración o una mezcla de ambas, la cual debe estar exenta de terrones de arcilla u otros materiales objetables.																	
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN																	
- Antes de autorizar los trabajos de imprimación, se debe comprobar que la superficie sobre la cual se va a efectuar la aplicación cumpla todos los requisitos especificados, en cuanto a conformación, compactación y acabado de la capa granular a la cual corresponda. Si la superficie presenta fallas o imperfecciones, tales como ahuellamientos, corrugaciones, segregaciones, agua libre, encharcada u otras, el constructor debe proceder a corregirlas, hasta contar con la aprobación del interventor. - En el momento de la aplicación, la capa granular sobre la cual se va a aplicar la emulsión no debe tener exceso de humedad; la humedad debe ser cercana a la óptima de compactación, e idealmente debe estar dos (2) puntos de porcentaje por debajo de la misma. Para tal fin, la humedad debe ser																	

medida entre los cinco y los quince milímetros (5 mm – 15 mm) superiores de la capa, acorde con los métodos de ensayo aceptados.

- La superficie que ha de recibir el riego de imprimación se debe limpiar cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando el equipo de limpieza aprobado. En lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se permite el uso de escobas manuales. La limpieza debe dejar a la vista las partículas gruesas sin soltarlas ni aflojarlas.
- La dosificación del ligante depende del tipo de producto bituminoso, del sistema de aplicación y de las características superficiales de la capa granular por imprimir. El constructor debe establecer la dosificación definitiva del ligante, con base en los resultados de las aplicaciones iniciales (tramos de prueba) y debe ser, salvo instrucción en contrario, aquella que sea capaz de absorber la capa que se imprima, en un lapso de veinticuatro horas (24 h), logrando una penetración no inferior a cinco milímetros (5 mm).
- El procedimiento para determinar la profundidad de penetración debe ser fijado de común acuerdo con el interventor. En climas fríos o húmedos, el lapso para garantizar la penetración indicada puede ser hasta de cuarenta y ocho horas (48 h). En consecuencia, los tiempos finales para garantizar la penetración requerida, deben ser definidos según las condiciones propias del proyecto.
- Como guía, las cantidades de producto bituminoso por aplicar pueden estar entre los siguientes valores, para una concentración del sesenta por ciento (60 %):
 - Aplicación por riego de emulsión o asfalto líquido: 0,85 L/m² – 2,25 L/m².
 - La cantidad de ligante residual no debe ser inferior a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²).
 - Se aclara que, si bien es cierto, para una CRL-57, se indica una concentración aproximada de cuarenta por ciento (40 %), su dosificación debe garantizar la cantidad mínima de asfalto residual de quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²).
- La superficie debe ser humedecida mediante un rociado ligero previamente al riego de imprimación, con el fin de retrasar el rompimiento y mejorar la absorción. Este humedecimiento no debe ser excesivo. Los vacíos entre partículas no deben quedar llenos de agua.
- La aplicación del ligante se debe hacer de manera suave y uniforme. Se deben evitar los traslapes en las juntas transversales que generan una dosificación excesiva de imprimante, para lo cual se deben colocar tiras de papel u otro material adecuado en las zonas de iniciación o terminación del trabajo, de manera que el riego comience y termine sobre estas. La temperatura de aplicación debe ser tal, que la viscosidad del producto asfáltico se encuentre entre cinco y veinte segundos Saybolt-Furol (5 sSF – 20 sSF). Se debe especificar el rango de temperaturas correspondientes, según los ensayos de calidad efectuados por el proveedor de la emulsión y suministrados al inicio de las labores. Antes de iniciar cada jornada de trabajo, se debe verificar la uniformidad del riego, y, de ser necesario, se debe ajustar la altura del carro tanque irrigador, de tal forma que la base del abanico que se forma al salir el material por una boquilla cubra hasta la mitad o las dos terceras partes de la base del abanico contiguo (cubrimiento doble o triple). Si fuere necesario, se deben calentar las boquillas de irrigación antes de cada descarga. La bomba y la barra de distribución se deben limpiar al término de la jornada.
- En las zonas donde se presenten insuficiencias o excesos de material bituminoso, el constructor debe corregir la anomalía mediante la adición de ligante o agregado de protección, respectivamente, según la indicación del interventor y hasta contar con su aprobación, sin costo adicional para la entidad.
- En los casos en que, por las condiciones de la obra, se deba efectuar el riego por franjas, debe existir una pequeña superposición de dicho riego en toda la junta longitudinal. No se permite transitar sobre la superficie imprimada ni colocar capas de rodadura, base asfáltica o tratamientos, hasta

que lo autorice el interventor, quien se debe basar en los tiempos mínimos requeridos para garantizar la penetración, la eliminación de agua y el cumplimiento de la dosificación establecida según el asfalto residual. El constructor debe proteger adecuadamente los elementos susceptibles de ser manchados por el ligante tales como sardineles, árboles, vallas y similares antes de aplicar el riego.

- La dosificación del agregado de protección debe ser la mínima necesaria para absorber los excesos de ligante o para garantizar la protección de la imprimación, cuando la capa imprimada deba soportar la acción del tránsito automotor. En ningún caso, la cantidad de agregado debe exceder de trece comas seis kilogramos por metro cuadrado (13,6 kg/m²) o el equivalente a seis litros por metro cuadrado (6 L/m²). La dosificación definitiva del agregado de protección se debe establecer como resultado de la aplicación de las pruebas iniciales realizadas en la obra.
- La extensión eventual del agregado de protección se debe realizar por instrucción del interventor, cuando sea necesario permitir la circulación del tránsito automotor sobre la imprimación o donde se advierta que parte de ella no ha sido absorbida veinticuatro horas (24 h) después de aplicado el ligante. El agregado se debe extender con el equipo aprobado y, en el momento de la aplicación, su humedad no puede exceder de cuatro por ciento (4 %). Se debe evitar el contacto de las ruedas del distribuidor del agregado con la imprimación sin cubrir. En caso de extender el agregado sobre una franja imprimada sin que lo hubiera sido la adyacente, se debe dejar sin cubrir una zona de aquella de unos quince a veinte centímetros (15 cm – 20 cm), junto a la zona que se encuentra sin imprimir.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI		NO	X
No se debe permitir la aplicación de riegos de imprimación cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie sean inferiores a cinco grados Celsius (5 °C) o haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra. Tampoco se deben aplicar riegos cuando la velocidad del viento impida que la aplicación de material asfáltico sea uniforme.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X
5. MATERIALES	SI	X	NO	
• Emulsión CRL-1H				
6. EQUIPO				
Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza, carro tanques irrigadores de asfalto y, eventualmente, distribuidores mecánicos de agregados. • Compresor de aire portátil con accesorios. • Irrigador. • Herramienta y Equipo Menor. El equipo para la limpieza previa de la superficie donde se deba aplicar el riego de imprimación debe estar constituido por una barredora mecánica de tipo rotatorio y/o una sopladora mecánica, autopropulsadas o arrastradas por tractor, equipos que se utilizan siempre que las autoridades ambientales autoricen su empleo. Como equipo adicional, se puede utilizar compresores y escobas y demás implementos que el interventor autorice y que cumplan las disposiciones ambientales vigentes, especialmente en lo que refiere al manejo del material particulado, y protección del personal y la comunidad. El carro tanque irrigador debe aplicar el producto asfáltico para imprimación de manera uniforme y constante, a la temperatura apropiada, sin que lo afecte la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deben proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo debe estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies				

por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El carrotanque debe aplicar el producto asfáltico a presión y para ello debe disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También debe estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no se pueda encontrar cerca de un elemento calentador, y debe estar calibrado. Previo al inicio de las labores, el interventor debe verificar la calibración del equipo o requerir que el constructor presente la documentación que certifique dicha calibración, en cuyo caso la misma no puede ser superior a un año.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se debe usar una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotanque, con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo, se debe permitir el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Para la aplicación del agregado de protección se deben emplear distribuidores mecánicos, acoplados a un camión o autopropulsados, que permitan la aplicación homogénea de la arena. Previa autorización del interventor, el agregado se puede aplicar manualmente en sitios puntuales o de difícil acceso para el equipo de distribución mecánica.

7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
				X	X
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Plano de diseño geométrico. - Planos de diseño hidráulico. - Planos topográficos.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida debe ser el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado, aprobado por el interventor, de acuerdo con lo exigido por la especificación respectiva. El área se debe determinar multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho especificado en los documentos del proyecto. No se debe medir ningún área por fuera de tales límites. El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

3.3.5 Suministro e instalación de carpeta asfáltica en caliente MDC-19. incluye barrido, soplado, suministro y compactación. (incluye acarreo libre hasta 5 km) norma invias (**)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	13
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE			CODIGO		5	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.06.04	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE MDC-19. INCLUYE BARRIDO, SOPLADO, SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN. (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM) NORMA INVIAS (**).			CODIGO	5.04	UND	Metro cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere a la construcción de carpeta asfáltica en caliente, incluye barrido, suministro y compactación (incluye acarreo libre de 5km) norma INVIAS, este trabajo consiste en la elaboración, el transporte, la colocación y la compactación de una o más capas de mezcla asfáltica de gradación continua, preparada y colocada en caliente (concreto asfáltico), de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, las cotas, las secciones y los espesores indicados en los documentos del proyecto. La Tabla 450 — 1 relaciona tres tipos de mezclas asfálticas de gradación continua, en función del tipo de granulometría.							
Tabla 450 — 1. Tipos de mezclas asfálticas en caliente de gradación continua							
Tipo		Denominación					
Por tipo de granulometría							
Mezclas densas		MDC					
Mezclas semidensas		MSC					
Mezclas gruesas		MGC					
Mezclas especiales							
Mezclas de alto módulo		MAM					

En todo caso el valor del módulo de rigidez por adoptar en el diseño debe ser acorde a las condiciones de temperatura y frecuencia del proyecto. Las mezclas de reciclado en planta y en caliente deben seguir lo especificado en el artículo 462.

Los requisitos que se exigen en esta sección son de tipo prescriptivo, para evaluar la calidad de los materiales que componen la mezcla asfáltica. En caso de no cumplirse alguno(s) de ellos, la aceptación o rechazo respectivos deben ser evaluados según las premisas de desempeño indicadas en el diseño, y según sean las condiciones de las fuentes locales. La aprobación debe ser sustentada mediante un informe técnico detallado, desarrollado por el especialista en pavimentos y/o geotecnia, donde se consigne cuál debe ser el desempeño y la durabilidad, proponiendo las estrategias necesarias para garantizar el cumplimiento del diseño. El interventor debe aprobar o rechazar los materiales en función de los requisitos establecidos en

esta sección y en los establecidos en el informe de desempeño del especialista. Los agregados pétreos y la llenante mineral deben satisfacer los requisitos del numeral 400.2.1 del artículo 400. Así mismo, deben cumplir los requisitos de calidad mencionados en la Tabla 450 — 2.

Tabla 450 — 2. Requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

Característica	Norma de ensayo	Nivel de tránsito		
		NT1	NT2	NT3
Dureza, agregado grueso (O)				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles, máximo (%). (Nota 1): - Capa de: rodadura/intermedia/base, 500 revoluciones - Capa de: rodadura/intermedia/base, 100 revoluciones	INV E-218	25/35/- 5/7/-	25/35/35 5/7/7	25/35/35 5/7/7
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%): - Capa de: rodadura/intermedia/base	INV E-238	-	25/30/30	20/25/25
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos, capa de: rodadura/intermedia/base - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínima (%)	INV E-224	- -	- -	110/90/75 75/75/75
Coefficiente de pulimiento acelerado para rodadura, mínimo.	INV E-232	45	45	45
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, agregados fino y grueso, máximo (%).	INV E-220	18	18	18
Análisis petrográfico				
Cuantifica los porcentajes relativos de los diferentes minerales y las tipologías de rocas que componen el agregado (Nota 2).	ASTM C295	-	-	Reportar
Limpieza, agregado grueso (F)				
Impurezas en agregado grueso, máximo (%).	INV E-237	0,5	0,5	0,5
Limpieza, gradación combinada (F)				
Índice de Plasticidad, máximo (%).	INV E-125 e INV E-126	NP	NP	NP
Equivalente de arena, mínimo (%).	INV E-133	50	50	50
Valor de azul de metileno, máximo.	INV E-235	10	10	10
Característica	Norma de ensayo	Nivel de tránsito		
		NT1	NT2	NT3
Geometría de las partículas, agregado grueso (F)				
Partículas planas y alargadas, relación 5:1, máximo (%).	INV E-240	10	10	10
Caras fracturadas, mínimo (%): - Una cara: rodadura/intermedia/base - Dos caras: rodadura/intermedia/base	INV E-227	75/60/- -/-/-	75/75/60 60/-/-	85/75/60 70/-/-
Geometría de las partículas, agregado fino (F)				
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%): - Capa de: rodadura/intermedia/base	INV E-239	40/35/-	45/40/35	45/40/35
Adhesividad (O)				
Agregado grueso: cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo (%).	INV E-757	Reportar		
Agregado fino: adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método Riedel-Weber), índice mínimo.	INV E-774	4		

Nota 1: se aceptan valores superiores de desgaste siempre y cuando el valor de Micro-Deval se cumpla; esta nota no resulta aplicable para tránsito NT1.

Nota 2: este ensayo es aplicable únicamente para tránsito NT3. El informe debe cuantificar los porcentajes relativos de los diferentes minerales y las tipologías de rocas que componen el agregado, debe incluir advertencia sobre la presencia de minerales contaminantes, deletéreos, con posibles reactividades químicas, inestables o susceptibles a cambios volumétricos. Debe indicar el grado de meteorización o de alteración del agregado, y la porosidad. También debe incluir valores de acidez y carga de partícula con un concepto sobre la adherencia con el asfalto y las emulsiones.

Agregado fino

La proporción de arena natural no puede exceder los valores indicados en la Tabla 450 — 3.

Tabla 450 — 3. Proporción máxima de arena natural en el agregado para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

Característica	Nivel de tránsito		
	NT1	NT2	NT3
Proporción de arena natural: porcentaje (%) de la masa total del agregado combinado.	≤ 25	≤ 25	≤ 15
Proporción de arena natural: porcentaje (%) de la masa total del agregado fino.	≤ 50		

La llenante mineral

Llenante mineral puede provenir de los procesos de trituración y clasificación de los agregados pétreos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la planta mezcla dora, o puede ser de aporte como producto Art. 450 comercial, generalmente cal hidratada (ver requisitos en la NTC 4019) o cemento hidráulico (ver requisitos en el numeral 501.2.1 del artículo 501). La proporción de llenante mineral y los requisitos para el mismo deben cumplir lo establecido en la Tabla 450 — 4.

Tabla 450 — 4. Proporción y requisitos del llenante mineral

Característica	Norma de ensayo INV	Nivel de tránsito		
		NT1	NT2	NT3
Proporción de llenante mineral de aporte: (porcentaje (%) en masa del llenante total)				
- Capa de rodadura	-	-	≥ 25	≥ 50
- Capa intermedia	-	-	≥ 25	≥ 50
- Capa de base	-	-	-	≥ 25
Granulometría del llenante mineral de aporte:				
- % que pasa tamiz de 1,18 mm (nro. 16)			100	
- % que pasa tamiz de 0,600 mm (nro. 30)	E-215		97 — 100	
- % que pasa tamiz de 0,150 mm (nro. 100)			95 — 100	
- % que pasa tamiz de 0,075 mm (nro. 200)			70 — 100	
Densidad <i>bulk</i> (g/cm ³).	E-225		0,5 — 0,8	
Vacíos del llenante seco compactado (%).	E-229	-		≥ 38

Granulometría

La granulometría del agregado obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido la llenante mineral, debe estar comprendida dentro de alguna de las franjas fijadas en la Tabla 450 — 5. El análisis granulométrico se debe efectuar de acuerdo con la norma INV E-213. Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el constructor debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

Tabla 450 — 5. Franjas granulométricas para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

Tipo de mezcla		Tamiz (mm / U.S. Standard)									
		37,5	25,0	19,0	12,5	9,5	4,75	2,00	0,425	0,180	0,075
		1 ½ Pulgadas	1 Pulgada	¾ Pulgada	1/2 Pulgada	3/8 Pulgada	Nro. 4	Nro. 10	Nro. 40	Nro. 80	Nro. 200
		Pasa tamiz (%)									
Densa	MDC-25	-	100	80 — 95	67 — 85	60 — 77	43 — 59	29 — 45	14 — 25	8 — 17	4 — 8
	MDC-19	-	-	100	80 — 95	70 — 88	49 — 65	29 — 45	14 — 25	8 — 17	4 — 8
	MDC-10	-	-	-	-	100	65 — 87	43 — 61	16 — 29	9 — 19	5 — 10
Semidensa	MSC-25	-	100	80 — 95	65 — 80	55 — 70	40 — 55	24 — 38	9 — 20	6 — 12	3 — 7
	MSC-19	-	-	100	80 — 95	65 — 80	40 — 55	24 — 38	9 — 20	6 — 12	3 — 7
Gruesa	MGC-38	100	75 — 95	65 — 85	47 — 67	40 — 60	28 — 46	17 — 32	7 — 17	4 — 11	2 — 6
	MGC-25	-	100	75 — 95	55 — 75	40 — 60	28 — 46	17 — 32	7 — 17	4 — 11	2 — 6
Alto módulo	MAM-25	-	100	80 — 95	65 — 80	55 — 70	40 — 55	24 — 38	10 — 20	8 — 14	6 — 9
	MAM-19	-	-	100	80 — 95	65 — 80	40 — 55	24 — 38	9 — 20	6 — 12	3 — 7
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)		-			4 %				3 %		2 %

Material bituminoso

El material bituminoso para elaborar la mezcla en caliente se debe seleccionar en función de:

- Características climáticas de la zona.
- Tipo de capa.
- Condiciones de operación de la carretera.

Los documentos del proyecto deben indicar el tipo de asfalto por utilizar en cada capa del pavimento. El tipo de asfalto puede ser:

- Asfalto convencional, con denominaciones 40 — 50, 60 — 70 u 80 — 100 según se definen en el artículo 410.
- Cemento asfáltico modificado con polímeros de tipo CAM-2, CAM-3, CAM-5 y CAM-1 según se definen en el artículo 414.

En términos generales, se pueden tomar como guía para la selección del tipo de asfalto las indicaciones de la Tabla 450 — 7. Los asfaltos deben cumplir los requisitos de calidad establecidos en los artículos 410 o 414, según corresponda.

Tabla 450 — 7. Tipo de asfalto por emplear en mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

Tipo de capa	NT1			NT2			NT3		
	Temperatura media anual de la región (°C)								
	> 24	15 – 24	< 15	> 24	15 – 24	< 15	> 24	15 – 24	< 15
Rodadura e Intermedia	60 – 70	60 – 70 u 80 – 100	80 – 100	60 – 70	60 – 70 u 80 – 100	80 – 100	40 – 50 60 – 70 o 40/70 – 58 o 55/70 – 58 o 55/70 – 65	40 – 50 60 – 70 o 40/70 – 58 o 55/70 – 58	60 – 70 80 – 100 o 55/70 – 58
Base	NA			60 – 70 u 80 – 100	60 – 70 u 80 – 100	80 – 100	60 – 70	60 – 70 u 80 – 100	80 – 100
Alto Módulo	NA			NA			15/40 – 65		

Nota: para una temperatura menor de quince grados Celsius (15 °C) y tránsito NT3, los documentos del proyecto pueden recomendar un cemento asfáltico de grado de penetración 60 — 70, si se considera que el tránsito es extremadamente agresivo. Bajo una consideración similar, se puede emplear el cemento asfáltico modificado con polímeros de tipo CAM-5 para el mismo nivel de tránsito y temperaturas de veinticuatro grados Celsius (24 °C) o menores.

2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Antes de iniciar con el proceso de instalación de la mezcla asfáltica es necesario revisar el diseño que este bajo la metodología Marshall, de acuerdo con los pasos descritos en la Tabla 450 — 8.

Tabla 450 — 8. Pasos por seguir para el diseño de mezclas asfálticas en caliente de gradación continua.

Pasos	Descripción	Numeral
Diseño preliminar	- Estabilidad y flujo Marshall - Propiedades volumétricas	450.4.2.2.1
Verificación del diseño preliminar	- Susceptibilidad al agua - Resistencia al ahueamiento - Módulo de rigidez - Resistencia a la fatiga	450.4.2.2.2

- El proveedor de la mezcla asfáltica debe garantizar el cumplimiento de los parámetros de la Tabla 450 -9, la cual debe ser sometida a una serie de pruebas de verificación relacionadas en la Tabla-450-10 y cumplir con estos requisitos establecidos. La verificación se debe adelantar en la secuencia indicada en esta tabla; las probetas se deben elaborar con la mezcla definida como optima en el diseño preliminar.

Tabla 450 — 9. Criterios para el diseño preliminar de la mezcla asfáltica en caliente de gradación continua por el método Marshall

Característica		Norma de Ensayo INV	Mezclas densas, semidensas y gruesas			Mezcla de alto módulo
			Categoría de tránsito			
			NT1	NT2	NT3	
Compactación (golpes/cara)		E-748 (E-800) (Nota 1)	50	75 (112)	75 (112)	75
Estabilidad mínima (N)			5 000	7 500 (16 875)	9 000 (20 250)	15 000
Flujo (mm). (Nota 2)			2,0 — 4,0	2,0 — 4,0 (3,0 — 6,0)	2,0 — 3,5 (3,0 — 5,3)	2,0 — 3,0
Relación Estabilidad/Flujo (kN/mm)			2,0 — 4,0	3,0 — 5,0 (4,5 — 7,5)	3,0 — 6,0 (4,5 — 9,0)	-
Vacíos con aire (Va) (%). (Nota 3)	Rodadura	E-736 E-799	3,0 — 5,0	3,0 — 5,0	3,0 — 5,0	4,0 — 6,0
	Intermedia		4,0 — 8,0	4,0 — 7,0	4,0 — 7,0	4,0 — 6,0
	Base		NA	5,0 — 8,0	5,0 — 8,0	4,0 — 6,0
Característica		Norma Ensayo INV	Mezclas densas, semidensas y gruesas			Mezcla de alto módulo
			Categoría de tránsito			
			NT1	NT2	NT3	
Vacíos en los agregados minerales (VAM), mínimo (%)	T. Máx. 38 mm	E-799	13,0			-
	T. Máx. 25 mm		14,0			14,0
	T. Máx. 19 mm		15,0			-
	T. Máx. 10 mm		16,0			-
Vacíos llenos de asfalto (VFA) (%)		E-799	65 — 80	65 — 78	65 — 75	63 — 75
Relación Llenante/Ligante efectivo, en peso		E-799	0,8 — 1,2			1,2 — 1,4
Concentración de llenante, valor máximo		E-745	Valor crítico			
Evaluación de propiedades de empaquetamiento por el método Bailey		-	Reportar			
Espesor promedio de película de asfalto, mínimo (µm)		E-741	7,5			

Nota 1: se debe usar la norma de ensayo INV E-800, en lugar de la INV E-748 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a veinticinco milímetros (25 mm) (1 pulgada). Los valores entre paréntesis corresponden a ensayos efectuados, de acuerdo con la norma INV E-800.

Nota 2: para mezclas elaboradas con asfaltos modificados con polímeros, se puede aceptar un valor de flujo hasta de cinco milímetros (5,0 mm). En cualquier caso, se debe cumplir el requisito establecido en la respectiva columna de la tabla para la relación Estabilidad/Flujo.

Nota 3: para bacheos en capas de cincuenta a setenta y cinco milímetros (50 mm – 75 mm) de espesor, se deben exigir los requisitos de vacíos con aire de «intermedia» y para los de capas de más de setenta y cinco milímetros (75 mm) se deben exigir los requisitos para «base». Si se llegase a efectuar un bacheo con mezcla asfáltica en caliente en espesor mayor de setenta y cinco milímetros (75 mm) en una vía cuyo tránsito de proyecto es NT1, se debe aplicar el criterio de vacíos con aire para las capas de «base» con tránsito NT2 (5 % – 8 %).

La verificación de los parámetros del comportamiento de las mezclas asfálticas en caliente de gradación continua se designa teniendo en cuenta cuatro niveles de comportamiento:

- Nivel 1: Compactación: Marshall + sensibilidad al agua.
- Nivel 2: Nivel 1 + Ahuellamiento: Resistencia a la deformación plástica o Resistencia al ahuellamiento. 450 – 10.
- Nivel 3: Nivel 2 + Módulos de rigidez: Módulo complejo y/o Módulo resiliente.
- Nivel 4: Nivel 3 + Fatiga: Leyes de fatiga.

El constructor debe reportar el nivel de comportamiento de cada mezcla asfáltica del proyecto. Las probetas se deben elaborar con la mezcla definida como óptima, con las mismas condiciones de compactación. Se recomienda que, para los niveles de exigencia 2, 3 y 4, las probetas a utilizar en los ensayos de verificación de mezclas asfálticas, sean extraídas de placas compactadas. Se permite la elaboración de probetas con compactador de placa según lo estipulado en la norma UNE-EN 12697-33. Se da la posibilidad de fabricar placas compactadas usando otros métodos alternos de compactación, siempre que representen las condiciones reales de la mezcla según las condiciones del lugar de ejecución del trabajo.

Tabla 450 — 10. Verificación de los parámetros de comportamiento de mezclas asfálticas

Propiedad	Norma de ensayo	Criterio	Condiciones recomendadas del ensayo	Unidades	Valor	Aplicabilidad obligatoria
Sensibilidad al agua						
Susceptibilidad al agua	INV E-725	Resistencia retenida	25 °C, condición seca y húmeda	%	≥ 80	Todos los tipos de mezclas
Ahuellamiento (Nota 1)						
Resistencia a la deformación plástica	INV E-756	Resistencia a la deformación plástica	Velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos, a la temperatura media anual del aire > 24 °C	µm/min	≤ 15	Tránsito NT3: para capas de rodadura e intermedia
						MAM-25
						MAM 19
			Velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos, a la temperatura media anual del aire ≤ 24 °C	µm/min	≤ 20	Tránsito NT3: para capas de rodadura e intermedia
						MAM-25
						MAM 19
					Todas las mezclas (Opcional)	
Módulos de rigidez						
Módulo resiliente	INV E-749	Módulo resiliente	Mezclas compactadas con 75 golpes por cara, a 20 °C a 10 Hz	MPa	≥ 10 000	MAM-25
					≥ 8 000	MAM-19
					Reportar (Nota 2)	Todas las mezclas (Opcional)

Propiedad	Norma de ensayo	Criterio	Condiciones recomendadas del ensayo	Unidades	Valor	Aplicabilidad obligatoria
Módulo complejo	UNE-EN 12697-26 (Anexo D: de tracción/compresión directa)	Valor absoluto del módulo complejo $ E^* $	20 °C, 10 Hz	MPa	Reportar (Nota 2)	Tránsito NT3: Todos los tipos de mezclas
						MAM-25
						MAM-19
			Temperatura y frecuencia según la Nota 3 y la Nota 4	MPa	Reportar (Nota 2)	Todas las mezclas (Opcional)
						Tránsito NT3: Todos los tipos de mezclas
						MAM-25
MAM-19						
Todas las mezclas (Opcional)						
Fatiga						
Leyes de fatiga	INV E-808 INV E-784 UNE-EN 12697-24	Deformación a un millón de ciclos ϵ_s	20 °C, frecuencia entre 10 Hz y 20 Hz	μm	Reportar (Nota 2)	≥ 130 MAM-25
						≥ 100 MAM-19
						Tránsito NT3: Todos los tipos de mezclas
			Temperatura y frecuencia según la Nota 3 y la Nota 4	μm	Reportar (Nota 2)	Todas las mezclas (Opcional)
						MAM-25
						MAM-19
Tránsito NT3: Todos los tipos de mezclas						
Todas las mezclas (Opcional)						
Propiedad	Norma de ensayo	Criterio	Condiciones recomendadas del ensayo	Unidades	Valor	Aplicabilidad obligatoria
Leyes de fatiga	INV E-808 INV E-784 UNE-EN 12697-24	Pendiente -1/b de la recta de fatiga	20 °C, frecuencia entre 10 Hz y 20 Hz	-	Reportar (Nota 2)	MAM-25
						MAM-19
						Tránsito NT3: Todos los tipos de mezclas
			Temperatura y frecuencia según la Nota 3 y la Nota 4	-	Reportar (Nota 2)	Todas las mezclas (Opcional)
						MAM-25
						MAM-19
Tránsito NT3: Todos los tipos de mezclas						
Todas las mezclas (Opcional)						

Preparación de la superficie existente

La mezcla no se debe extender hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los documentos del proyecto. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva deben ser corregidas, de acuerdo con lo establecido en ella.

Si la extensión de la mezcla necesita riegos previos de imprimación o de liga, ellos se deben realizar conforme lo establecen los artículos 420 y 421, respectivamente. Antes de aplicar la mezcla, se debe verificar que haya ocurrido el curado del riego previo y no deben quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se debe comprobar que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial. Si ello sucede, el constructor debe efectuar un riego adicional de adherencia. Si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable al constructor, el nuevo riego debe realizarlo sin costo adicional para INVÍAS.

Transferencia de la mezcla

Si el constructor dispone de una máquina para la transferencia de la mezcla asfáltica (shuttle buggy), la volqueta debe descargar la mezcla en la tolva de almacenamiento de la máquina, cuyas bandas transportadoras se deben encargar de alimentar la pavimentadora, sin que esta sea tocada por las llantas de la volqueta, favoreciendo de esta manera la regularidad superficial.

Extensión de la mezcla

La máquina pavimentadora debe extender la mezcla recibida de la volqueta o de la máquina de transferencia, de modo que se cumplan los alineamientos, los anchos y los espesores señalados en los documentos del proyecto

A menos que el interventor expida una instrucción contraria, la extensión se debe realizar en franjas longitudinales y debe comenzar a partir del borde de la calzada en las zonas por pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones peraltadas. La mezcla se debe colocar en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad en las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

Siempre que resulte posible, después de haber extendido y compactado una franja, la adyacente se debe extender, mientras el borde de la anterior aún se encuentre caliente y en condiciones de ser compactado, con el fin de evitar la ejecución de una junta longitudinal.

La pavimentadora se debe regular de manera que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin arrastres ni segregaciones y con un espesor tal, que luego de compactada, se ajuste a la rasante y a la sección transversal indicadas en los documentos del proyecto, con las tolerancias establecidas en la presente especificación. Por ningún motivo se permite el empleo de máquinas pavimentadoras que dejen marcas o depresiones en la superficie u otros defectos permanentes en ella. Tampoco se debe permitir la segregación de la mezcla. Si ella ocurre, la extensión de la mezcla se debe suspender inmediatamente, hasta que se determine y corrija su causa. Toda área segregada que no se corrija antes de la compactación, se debe remover y reemplazar con material apropiado, a expensas del constructor.

La extensión de la mezcla se debe realizar con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la pavimentadora a la producción de la planta de fabricación, de manera que aquella sufra el menor número posible de detenciones. Toda imperfección superficial debe ser corregida antes de compactar. Se debe vigilar de manera especial esta condición en los inicios de la jornada, en los relevos de vehículos de suministro y al finalizar la jornada. De ser necesario se debe reservar parte de la mezcla para corregir y nivelar con herramienta menor todas aquellas áreas de difícil ejecución para la pavimentadora.

En caso de trabajo intermitente, se debe comprobar que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva o bajo la pavimentadora, no disminuya de la especificada para el inicio de la compactación. De lo contrario, dicha mezcla se debe descartar y ejecutar una junta transversal. Tras la pavimentadora se debe disponer de un número suficiente de obreros especializados, agregando mezcla caliente y enrasándola,

según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en esta especificación.

En los sitios en los que no resulte posible el empleo de máquinas pavimentadoras, la mezcla se puede extender a mano. La mezcla se debe descargar fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se debe distribuir en los lugares correspondientes, por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a los documentos del proyecto, con las tolerancias establecidas en la presente especificación

Compactación de la mezcla

La compactación se debe realizar según el plan aprobado por el interventor como resultado de la fase de experimentación. Debe comenzar, una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos.

La compactación se debe realizar longitudinalmente, de manera continua y sistemática, y no se debe efectuar hasta que los defectos en la fase de extensión hayan sido corregidos. Debe empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado debe avanzar del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso, en la forma aprobada por el interventor, hasta que la superficie total se haya compactado. Si la extensión de la mezcla se realiza por franjas, al compactar una de ellas, se debe ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado cercano a la pavimentadora, excepto en los casos que autorice el interventor y sus cambios de dirección se deben hacer sobre la mezcla ya compactada. Los elementos de compactación deben estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos. Sin embargo, no se deben permitir excesos de agua. Se debe tener cuidado al compactar, para no desplazar los bordes de la mezcla extendida.

Juntas de trabajo

Las juntas deben presentar la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa compactada. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, se deben cuidar, con el fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se les debe aplicar una capa uniforme y ligera de riego de liga, antes de colocar la mezcla nueva, para dejarla curar suficientemente.

Apertura al tránsito

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado se puede abrir al tránsito tan pronto la capa extendida alcance en todo su espesor una temperatura menor de cuarenta y cinco grados Celsius (45 °C). Por ningún motivo se debe permitir la acción de cualquier tipo de tránsito sobre las capas en ejecución.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

SI

X

NO

Regularidad superficial

El IRI se debe comprobar de manera continua en toda la longitud de la obra y en cada carril, antes del recibo definitivo de la misma. Para los efectos de aceptación del pavimento terminado, este artículo establece que la determinación del IRI se debe realizar, únicamente, con procedimientos de medida de precisión o con equipos de referencia inercial. Las medidas de precisión se pueden adelantar con mira y nivel, de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma de ensayo INV E-794 o con un perfilómetro pivotante de alta precisión, norma de ensayo INV E-814

Tabla 450 — 15. Valores máximos admisibles de IRI (m/km)

Porcentaje (%) de hectómetros	Pavimentos de construcción nueva y rehabilitados en espesor > 10 cm			Pavimentos rehabilitados en espesor ≤ 10 cm		
	NT1	NT2	NT3	NT1	NT2	NT3
40	2,4	1,9	1,4	2,9	2,4	1,9
80	3,0	2,5	2,0	3,5	3,0	2,5
100	3,5	3,0	2,5	4,0	3,5	3,0

4. ENSAYOS A REALIZAR**SI****NO****X**

Durante la etapa de producción, se deben examinar las descargas a los acopios y se debe ordenar el retiro de los agregados que, a simple vista, contengan tierra vegetal, presenten restos de materia orgánica, o tamaños superiores al máximo especificado. También, se debe ordenar acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, partículas alargadas o aplanadas, y plasticidad, y se debe vigilar la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores. Además, se deben efectuar las verificaciones de calidad indicadas en la Tabla 450 — 11 para los agregados grueso y fino, y en la Tabla 450 — 12 para el llenante mineral de aporte.

Tabla 450 — 11. Ensayos de verificación sobre los agregados para mezclas en caliente de gradación continua

Característica	Norma de ensayo	Frecuencia
Composición (F)		
Granulometría	INV E-213	1 por jornada
Dureza, agregado grueso (O)		
Desgaste en la máquina de Los Ángeles	INV E-218	1 por mes
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval	INV E-238	1 por mes
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos	INV E-224	1 por mes
Coefficiente de pulimiento acelerado para rodadura	INV E-232	Cuando cambie la procedencia de los agregados
Característica	Norma deEnsayo	Frecuencia
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio	INV E-220	1 por mes
Análisis petrográfico (Nota 1)		
Porcentajes relativos de los diferentes minerales y las tipologías de rocas que componen el agregado	ASTM C295/UNE 932	1 por año
Limpieza, agregado grueso (F)		
Impurezas en agregado grueso	INV E-237	1 por semana
Limpieza, gradación combinada (F)		
Índice de plasticidad	INV E-125 y INV E-126	1 por jornada
Equivalente de arena	INV E-133	1 por semana
Valor de azul de metileno	INV E-235	1 por semana
Geometría de las partículas, agregado grueso (F)		
Índices de alargamiento y aplanamiento	INV E-230	1 por semana
Partículas planas y alargadas, relación 5:1	INV E-240	1 por semana
Caras fracturadas	INV E-227	1 por jornada
Geometría de las partículas, agregado fino (F)		
Angularidad de la fracción fina, método A	INV E-239	1 por jornada
Adhesividad, gradación (O)		
Agregado grueso: cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo.	INV E-757	Cuando cambie la procedencia de los agregados
Agregado fino: adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método Riedel-Weber).	INV E-739	
Gravedad específica		
Gravedad específica y absorción	INV E-222 y INV E-223	1 por mes y siempre que cambie la procedencia de agregados

5. MATERIALES		SI	X	NO	
Mezcla asfáltica en caliente tipo MDC-19 suelta en planta.					
6. EQUIPO					
La extensión de las mezclas asfálticas se debe hacer con una pavimentadora autopropulsada, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de precompactación, de acuerdo con los anchos y los espesores especificados. La capacidad de la tolva, así como la potencia de la máquina, deben ser adecuadas para el tipo de trabajo que deba desarrollar. La pavimentadora debe estar equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sinfín, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los enrasadores. Debe poseer un equipo de dirección adecuado y tener velocidades para retroceder y avanzar. La pavimentadora debe tener dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formaletas. Debe ser - Cilindro neumático Entre 6 y 15 Ton potencia min 70 HP. - Terminadora de asfalto potencia 174 H.P. - Vibrocompactador de rodillo liso (capacidad mínima de 15 ton.) - Herramienta y Equipo Menor. Se deben utilizar compactadores autopropulsados de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, neumáticos o mixtos. El equipo de compactación por emplear en cada caso debe depender del tipo de capa asfáltica y su espesor, y debe contar con la aprobación del interventor, con base en los resultados obtenidos en la fase de experimentación. Todos los compactadores deben ser autopropulsados y estar dotados de inversores de marcha suaves; además, deben contar con dispositivos para la limpieza de los rodillos o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X			X
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Plano de diseño geométrico. - Planos de diseño hidráulico. - Planos topográficos.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La carpeta asfáltica, se medirá en metros cúbicos (m3) del espesor compactado especificado y aceptado, por el Supervisor, de acuerdo con los planos y presentes especificaciones. El volumen se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho y el espesor especificado en los planos u ordenado por el Supervisor. No se medirá ningún volumen por fuera de tales límites.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		SI	NO		
			X		

3.3.6 Transporte de material de afirmado y/o granular suelto (medido en banco) después de 5 km

“MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ”							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE			CODIGO		2	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		2.01.02	
ITEM	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR SUELTO (MEDIDO EN BANCO) DESPUÉS DE 5 KM			CODIGO	2.08	UND	m3-KM
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en el transporte de material de afirmado y/o material granular suelto, medido en banco, desde la fuente de extracción o sitio de acopio hasta el lugar de utilización dentro del proyecto vial, para distancias mayores a cinco (5) kilómetros de acarreo libre. Incluye las operaciones de cargue, transporte y descarga del material, utilizando vehículos adecuados, garantizando la conservación de sus características, la seguridad durante el traslado y el cumplimiento de las rutas autorizadas por la interventoría							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Esta actividad consiste en el transporte de material de afirmado y/o material granular suelto, medido en banco, desde la fuente de extracción o sitio de acopio hasta el lugar de utilización dentro del proyecto vial, para distancias mayores a cinco (5) kilómetros de acarreo libre. Incluye las operaciones de cargue, transporte y descarga del material, utilizando vehículos adecuados, garantizando la conservación de sus características, la seguridad durante el traslado y el cumplimiento de las rutas autorizadas por la interventoría.							
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				SI	X	NO	
Cargue del material							
El material granular o de afirmado será cargado en volquetas mediante equipos mecánicos o manualmente, procurando una distribución uniforme dentro del vehículo para evitar sobrecargas o desbalance. Se deberá garantizar que el material cargado corresponda al volumen medido en banco.							
Transporte del material							
El transporte se realizará mediante volquetas o vehículos apropiados, en condiciones que eviten la segregación del material y la pérdida de finos.							
Durante el transporte se deberá:							
• Cubrir la carga cuando sea necesario. • Evitar derrames en la vía. • Cumplir con las normas de tránsito y seguridad vial.							

- Mantener la integridad del material transportado.

Control de volumen y factor de esponjamiento

El volumen para transportar será el correspondiente al material medido en banco, considerando los factores de expansión o esponjamiento para efectos de control y verificación en obra. La interventoría podrá verificar la correspondencia entre el volumen en banco y el volumen transportado.

Rutas de transporte

Las rutas de transporte deberán ser aprobadas previamente por la interventoría, buscando minimizar impactos sobre vías existentes y optimizar el recorrido.

Descarga del material

El material será descargado en los sitios indicados por la interventoría o en los frentes de trabajo del proyecto, evitando segregación o contaminación del material.

Control de la actividad

Durante la ejecución se deberá verificar:

- Volumen transportado (en banco).
- Distancia efectiva recorrida.
- Condiciones de seguridad del transporte.

La interventoría podrá realizar controles permanentes.

4. ENSAYOS A REALIZAR		SI	X	NO	
Para esta actividad no se requieren ensayos de laboratorio. Se realizarán controles de campo como: • Verificación de volúmenes transportados. • Control de distancias. Inspección visual del estado del material transportado.					
5. MATERIALES		SI		NO	X
Para esta actividad no se requieren materiales adicionales, ya que corresponde al transporte de material de afirmado y/o material granular proveniente de otras actividades del proyecto.					
6. EQUIPO					
El equipo requerido corresponde a: • Volquetas o vehículos de transporte de material granular Los equipos deberán estar en condiciones adecuadas de operación y cumplir con la normatividad vigente.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X			X
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	

La ejecución de esta actividad deberá cumplir con:

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS.
- Normas de tránsito y transporte vigentes.
- Planos y especificaciones del proyecto.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico por kilómetro (m^3 -km) de material de afirmado o granular transportado, medido en banco, correspondiente a la distancia recorrida después de los primeros 5 km de acarreo libre. El precio unitario incluirá cargue, transporte, descarga, operación de equipos, combustible, mantenimiento y todos los costos necesarios para la ejecución de la actividad.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X

3.3.7 Transporte de mezcla asfáltica después de 5 km, (medida en banco).

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR PAVIMENTO FLEXIBLE			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.12.04	
ITEM	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA DESPUÉS DE 5 KM, (MEDIDA EN BANCO)			CODIGO	4.03	UND	m3-Km
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem comprende el transporte terrestre de mezcla asfáltica en caliente desde la planta de producción hasta el sitio de colocación en obra, para distancias adicionales a los primeros cinco (5) kilómetros, medido en metro cúbico-kilómetro (m³.km), conforme a los volúmenes aprobados y a las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS. Incluye el cargue en planta, transporte, control de temperatura, protección del material durante el traslado y descargue en el frente de pavimentación, garantizando que la mezcla llegue en condiciones óptimas para su colocación y compactación.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Condiciones previas							
- El transporte solo podrá realizarse cuando: - La planta de asfalto esté aprobada. - La mezcla cumpla con el diseño aprobado. - Exista programación autorizada de producción y colocación. - El Contratista deberá garantizar la coordinación entre planta, transporte y frente de pavimentación, evitando tiempos muertos o enfriamiento excesivo.							
Cargue de la mezcla asfáltica							
- El cargue se realizará directamente desde la planta en volquetas adecuadas para transporte de mezcla asfáltica. - Las tolvas deberán: - Estar limpias y secas.							

- Ser previamente tratadas con agente antiadherente aprobado (no se permitirá el uso de diésel u otros hidrocarburos).
- La mezcla deberá cargarse a la temperatura especificada en el diseño de mezcla, conforme a INVIAS.

Protección del material durante el transporte

- La mezcla asfáltica deberá transportarse completamente cubierta con lonas térmicas o cubiertas adecuadas.
- El Contratista deberá garantizar:
 - Conservación de la temperatura.
 - Protección contra lluvia, viento y contaminación.
- No se permitirá el transporte de mezcla descubierta o contaminada.

Transporte propiamente dicho

- El transporte se realizará por las rutas autorizadas.
- La distancia considerada para el pago corresponderá únicamente a los kilómetros adicionales después de los primeros 5 km, medidos desde la planta hasta el frente de obra.
- El Contratista deberá:
 - Mantener una velocidad adecuada.
 - Minimizar tiempos de recorrido.
- No se reconocerán retrasos atribuibles a mala programación.

Control de temperatura y calidad

- A la llegada al sitio de obra se verificará la temperatura de la mezcla.
- No se permitirá la descarga de mezcla cuya temperatura esté por debajo del mínimo exigido por INVIAS.
- La mezcla que no cumpla condiciones de temperatura o presente segregación será **rechazada**.

Descargue en obra

- El descargue se realizará directamente en la pavimentadora o en el sitio autorizado.
- Se evitará la segregación y pérdida de material.
- La descarga deberá efectuarse de manera continua para no afectar el proceso constructivo.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
• Temperatura mínima de llegada: conforme a diseño de mezcla y especificaciones INVIAS. • Tiempo máximo de transporte: el que permita mantener la trabajabilidad de la mezcla. • Condición del material: sin segregación, sin contaminación y con temperatura uniforme.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X
Medición de temperatura de la mezcla en: • Planta. • Llegada a obra.				

Verificación visual de:

- Segregación.
- Contaminación.

Los ensayos de calidad de la mezcla se registrarán por las especificaciones del ítem de colocación correspondiente.

5. MATERIALES

SI

NO

X

Este ítem no contempla suministro de materiales, dado que corresponde únicamente al transporte de material de afirmado y/o granular suelto.

6. EQUIPO

- Volquetas térmicas o acondicionadas para transporte de mezcla asfáltica.
- Lonas térmicas o cubiertas impermeables.
- Termómetros de control.

7. DESPERDICIOS

8. MANO DE OBRA

	SI	NO	Incluida	SI	NO
Incluidos		X			X
Remitirse al APU					

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

SI

NO

X

- Plano de diseño geométrico.
- Planos de diseño hidráulico.
- Planos topográficos.
- Mapa de localización zona de planta de asfalto y cantera.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS.
- Artículos relacionados con:
 - Producción de mezclas asfálticas.
 - Transporte y colocación de mezclas asfálticas.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago será el metro cúbico-kilómetro ($m^3 \cdot km$) de mezcla asfáltica transportada y aceptada, correspondiente a los kilómetros adicionales después de los primeros 5 km. El pago se realizará al precio unitario establecido en el APU.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
--	----	----



3.4 REALIZAR URBANISMO

3.4.1 Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10 50*20*80

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4.00	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SARDINEL PREFABRICADO A-10 50*20*80			CODIGO	4.01	UND	Metro lineal
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere al ítem de suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10, incluye mortero de pega según norma NTC-4109, esta actividad implica el suministro y la instalación de sardinel prefabricado tipo A-10, que se utilizará para delimitar y mejorar los bordes de la vía o área designada. Además, incluye el uso de mortero de pega, el cual debe cumplir con las especificaciones establecidas por la Norma Técnica Colombiana NTC-4109.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
- Se procede con la preparación de la superficie de apoyo, ya que la construcción se realiza con piezas prefabricadas, la superficie granular o pavimentada, preparada como se acaba de indicar, deberá ser tratada con una capa del mortero mencionado, en la cantidad que autorice el interventor. - El constructor someterá a consideración del Interventor los materiales para la elaboración del concreto. Una vez aprobados, diseñará la mezcla, de manera de garantizar la resistencia específica, y la elaborará. - Los bordillos y sardineles prefabricados se elaborarán en piezas de una longitud mínima de 0.8 m y con las formas y demás dimensiones establecidas en los planos del proyecto. - Las piezas se asentarán sobre el lecho de mortero, siguiendo el alineamiento previsto y se colocarán dejando entre ellas un espacio de, aproximadamente, cinco milímetros (5 mm), el cual se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.							
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				SI		NO	X

El interventor sólo aceptará bordillos cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no difieran de las señaladas en los planos o autorizadas por él y siempre que éstas no se encuentren por encima de las tolerancias indicadas en el presente artículo. En relación con la calidad del producto terminado, el interventor no aceptará elementos que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm), con respecto a las dimensiones señaladas en los planos.					
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI		NO	X
5. MATERIALES		SI	X	NO	
- Mortero 1:3. - Sardinel prefabricado A-10.					
6. EQUIPO					
Herramienta y equipo menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos	SI	NO	Incluida	SI	NO
	X			X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			SI		
			NO		
			X		
- Levantamiento topográfico. - Planos diseños geométricos. - Planos diseño urbanismo.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La forma de pago será por metro (ml), de acuerdo con la descripción del ítem, y se tendrán en cuenta todos los equipos, insumos y mano de obra requeridos para la ejecución de esta actividad. El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, y aceptada a satisfacción por el interventor. La preparación de la superficie de apoyo se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo contrato, caso en el cual el Constructor deberá considerar el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X



3.4.2 Base en material de afirmado compactado

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4.00	
ITEM	BASE EN MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO			CODIGO	4.02	UND	Metro Cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende el suministro, extendida, humedecimiento y compactación de material de afirmado para pisos y bases, destinado a conformar la capa de base de apoyo bajo placas de piso, andenes, pavimentos rígidos o flexibles, pisos industriales, estructuras livianas u otros elementos donde se requiera una base estable y compactada que distribuya adecuadamente las cargas hacia el subsuelo. El material se compacta por capas mediante vibrocompactador tipo rana, garantizando la densificación uniforme hasta alcanzar el índice de compactación exigido. La unidad de medida es el Metro Cúbico (M³) de base en material de afirmado compactado, medido en su posición final.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
• Verificar que la subrasante o la superficie de apoyo sobre la cual se colocará el afirmado haya sido previamente aprobada por la interventoría en cuanto a niveles, compactación y estabilidad. No se procederá a colocar la base de afirmado sobre suelos blandos, con exceso de humedad, material orgánico o sin la compactación mínima requerida. • Replantear los niveles, espesores y áreas de afirmado conforme a los planos del proyecto, marcando claramente las cotas de referencia en los elementos perimetrales (muros, formaletas o estacas). • Verificar que el material de afirmado a utilizar cumpla con la granulometría y las especificaciones técnicas exigidas y que cuente con aprobación previa de la interventoría. • Retirar del área de trabajo todo material suelto, agua estancada, escombros o elementos que puedan afectar la calidad de la base. • Señalizar el área de trabajo con conos y cinta de restricción de acceso para garantizar la seguridad del personal durante la ejecución.							
SUMINISTRO Y TRANSPORTE DEL MATERIAL:							
• El material de afirmado para pisos y bases será transportado desde el sitio de explotación o acopio autorizado hasta el frente de obra mediante volqueta u otro vehículo de carga apropiado.							

- El material deberá encontrarse con la **humedad óptima de compactación** o cercana a ella en el momento de su colocación. Si es necesario, se ajustará la humedad mediante humedecimiento con agua (ver sección de materiales) o aireación según las condiciones del material en campo.

EXTENDIDA Y HUMEDECIMIENTO:

- El material se distribuirá uniformemente sobre la superficie de apoyo en **capas horizontales de espesor máximo 20 cm** en estado suelto, utilizando herramienta manual (pala, rastrillo) o apoyo mecánico según el área de trabajo.
- Una vez extendida la capa, se verificará la humedad del material. Si se requiere ajuste, se añadirá agua en forma de aspersión uniforme (**0,25 L por M³** según el APU), evitando el exceso que produzca saturación o barro en la superficie de apoyo.
- Se dejará que el agua se distribuya uniformemente en el material antes de iniciar la compactación.

COMPACTACIÓN:

- Cada capa se compactará uniformemente con el **vibrocompactador rana**, realizando pasadas sistemáticas y traslapadas para asegurar la cobertura total del área a compactar.
- La compactación se realizará de los bordes hacia el centro del área, o siguiendo el sentido que indique la interventoría según la geometría del elemento.
- Se verificará que la superficie compactada no presente áreas blandas, huellas excesivas ni material sin densificar. Las zonas que presenten estas condiciones deberán ser recompactadas o corregidas antes de continuar.
- En zonas de difícil acceso para el vibrocompactador rana (esquinas, bordes junto a muros, zonas estrechas), se utilizará herramienta de compactación manual (pisón) para garantizar la densificación uniforme en toda el área.
- Se continuará con la secuencia de capas hasta alcanzar el espesor total y el nivel de acabado indicado en los planos del proyecto.

CONTROL Y VERIFICACIÓN:

- La interventoría podrá ordenar la realización de ensayos de densidad en campo (densímetro nuclear o cono de arena) para verificar el grado de compactación alcanzado en cada capa.
- Las capas que no alcancen el índice de compactación requerido deberán ser escarificadas, ajustadas en humedad y recompactadas sin costo adicional para la entidad.

LIMPIEZA Y ENTREGA:

- Una vez alcanzado el espesor y el nivel de acabado especificados, la base quedará limpia, plana y lista para la ejecución del elemento estructural o de acabado superior (placa de piso, concreto, pavimento, etc.).
- La interventoría verificará y aprobará la base antes de autorizar la ejecución de la siguiente actividad y el pago del ítem.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

SI

X

NO

- El grado de compactación mínimo exigido es del **95% de la densidad seca máxima** del ensayo Proctor Modificado (ASTM D-1557 / INV E-142), salvo que los planos o la interventoría establezcan un valor diferente.
- El espesor de cada capa compactada **no deberá superar los 20 cm** en estado suelto antes de la compactación.
- La superficie de la base compactada deberá quedar a los niveles indicados en los planos, con una tolerancia de **±1 cm** en cota de acabado.

- La superficie terminada no deberá presentar desniveles superiores a 5 mm al colocar una regla de 3 metros en cualquier dirección. - El material de afirmado deberá cumplir con la granulometría especificada. El material que no cumpla las especificaciones será rechazado y retirado de obra sin reconocimiento de costo alguno.					
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI	X	NO	
- Granulometría del material de afirmado (INV E-123 / ASTM C-136): verificar el cumplimiento de la gradación exigida para material de afirmado para pisos y bases antes del inicio de la actividad y ante cualquier cambio de fuente de material. - Proctor Modificado (INV E-142 / ASTM D-1557): para determinar la densidad seca máxima y la humedad óptima del material, como referencia para el control de compactación en campo. - Densidad en campo — Cono de arena o densímetro nuclear (INV E-161 / ASTM D-1556 o D-6938): para verificar el grado de compactación alcanzado en cada capa. Frecuencia mínima: un ensayo por cada 50 M³ compactados o la que determine la interventoría. - Los resultados de todos los ensayos deberán entregarse a la interventoría y registrarse en el Libro de Obra antes de proceder con capas superiores o con el elemento que se apoya sobre la base.					
5. MATERIALES		SI	X	NO	
- Material de afirmado para pisos y bases. - Agua (para ajuste de humedad).					
6. EQUIPO					
- Herramienta y equipo menor. - Vibrocompactador rana.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
	X			X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras — INVIAS (última edición vigente), Artículo 300 (Afirmado) y Artículo 311 (Base granular): requisitos de gradación, plasticidad, resistencia y compactación del material de afirmado. - Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico — RAS (última versión vigente), Título B: cimentaciones y bases de estructuras hidráulicas cuando aplique. - NSR-10 — Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título H (Cimentaciones): criterios generales de bases y subrasantes bajo elementos de cimentación. - Norma INV E-123 / ASTM C-136 — Análisis granulométrico de materiales granulares. - Norma INV E-142 / ASTM D-1557 — Relación humedad-densidad (Proctor Modificado). - Norma INV E-161 / ASTM D-1556 — Densidad en sitio por el método del cono de arena. - Norma INV E-125 — Determinación del límite líquido e índice de plasticidad del material de afirmado. - Norma INV E-133 — Equivalente de arena.					

- Manual de Señalización Vial — Ministerio de Transporte (última versión vigente): señalización durante la ejecución en espacio público cuando aplique.
- Sistema General de Riesgos Laborales — Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el Metro Cúbico (M³) de base en material de afirmado compactado, medido en su posición final. El volumen se calculará a partir de las dimensiones del área tratada y el espesor especificado en los planos del proyecto; no se reconocerán volúmenes adicionales por sobreexcavación, derrames o esponjamiento. La medición será realizada en campo por la interventoría, una vez verificado el nivel, espesor y compactación de cada capa aprobada.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.4.3 Construcción de andenes en concreto de 21 Mpa - (3000 psi)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	7
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Referencia		REF: 3.08.10; 1.01.14	
ITEM	CONSTRUCCION DE ANDENES EN CONCRETO DE 21 MPa - (3000 PSI)			CODIGO	4.03	UND	Metro cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende el suministro, instalación de formaleta en madera, fundida, vibrado, curado y desencofre del concreto simple de 21 MPa (3000 PSI) para la construcción de andenes peatonales, incluyendo todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para obtener una superficie de circulación peatonal con las dimensiones, niveles, acabados y pendientes de drenaje especificados en los planos del proyecto. El andén deberá cumplir con los requisitos de accesibilidad universal establecidos en la normativa vigente. La unidad de medida es el Metro Cúbico (M³) de concreto de andén colocado en su posición final, medido a partir de las dimensiones teóricas del elemento definidas en los planos. Nota: Este ítem incluye la formaleta provisional de madera (tabla burra y repisa). Los ítems de excavación, base de afirmado, subbase, elementos de accesibilidad (rampas, loseta podotáctil) y sardinel deben reconocerse de forma independiente mediante los ítems correspondientes del presupuesto.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
• Verificar que la base de apoyo (subrasante, subbase o base de afirmado compactado) haya sido aprobada por la interventoría en cuanto a niveles, compactación y estabilidad antes de iniciar la instalación de la formaleta. • Replantear en campo los ejes, anchos, niveles y pendientes transversales del andén conforme a los planos del proyecto, marcando los bordes y la cota de acabado de la superficie de concreto con estacas y cordeles. • Verificar la ubicación y el estado de redes de servicios públicos subterráneos en el área de influencia, coordinando con las entidades prestadoras para evitar afectaciones durante la ejecución. • Señalizar y demarcar la zona de trabajo conforme al Manual de Señalización Vial vigente (INVIAS), garantizando la seguridad de peatones y vehículos durante toda la actividad. • Humedecer la base de apoyo inmediatamente antes del vaciado del concreto para evitar la absorción del agua de la mezcla.							
INSTALACIÓN DE FORMALETA:							
• Instalar la formaleta lateral utilizando tabla burra ordinaria de 3 m y repisa ordinaria de 3 m como elementos de rigidización y soporte, debidamente alineados, nivelados y arriostrados con estacas o puntos fijos. • Fijar los elementos de formaleta con puntillas con y sin cabeza garantizando que el conjunto sea estable, estanco y capaz de resistir la presión del concreto fresco sin deformarse ni desplazarse durante el vaciado y el vibrado.							

- Verificar que la formaleta quede instalada a la cota y la pendiente transversal correctas (mínimo 2% hacia la calzada), con la geometría y las dimensiones del andén según planos.
- La formaleta deberá estar limpia y, de ser necesario, ligeramente aceitada para facilitar el desencofre sin dañar las aristas del concreto.

PRODUCCIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO:

- Producir el concreto simple de 21 MPa (3000 PSI) conforme al diseño de mezcla aprobado por la interventoría, garantizando la resistencia especificada a los 28 días de edad.
- Transportar el concreto desde la mezcladora hasta el punto de vaciado mediante carretillas o buguis, evitando la segregación del material y asegurando que el tiempo entre la mezcla y la colocación no supere los 45 minutos.
- Vaciar el concreto uniformemente dentro de la formaleta, distribuyéndolo con pala o rastrillo hasta alcanzar el nivel de acabado especificado, sin generar acumulaciones locales que requieran mover horizontalmente el concreto con el vibrador.

VIBRADO Y COMPACTACIÓN

- Compactar el concreto inmediatamente después de su colocación con vibrador de inmersión, introduciendo la aguja verticalmente en puntos separados no más de 40 cm entre sí, durante el tiempo necesario para eliminar las burbujas de aire superficiales (5 a 15 segundos por punto).
- En zonas de acceso limitado al vibrador de inmersión (bordes contra formaleta o sardinel), complementar con golpes suaves de mazo de caucho sobre la formaleta exterior para eliminar coqueras.
- Evitar el contacto directo del vibrador con la formaleta y las aristas del andén para prevenir defectos superficiales.

ACABADO SUPERFICIAL:

- Una vez compactado el concreto y alcanzado el nivel de acabado, realizar el fratasado o llaneado de la superficie con fratás metálico o de madera, obteniendo una superficie uniforme, libre de oquedades y con la pendiente transversal de drenaje especificada.
- El acabado final será escobillado transversal (textura antideslizante) mediante escovillón o cepillo de cerdas, en sentido perpendicular al eje del andén, garantizando la seguridad del peatón bajo condiciones de lluvia.
- Construir las juntas de construcción y dilatación en la posición, el espaciamiento y la profundidad indicados en los planos del proyecto (típicamente cada 3 m o según diseño), utilizando herramienta de junta o disco de corte, con una profundidad de al menos 1/4 del espesor de la losa.

CURADO:

- Iniciar el curado inmediatamente después del fraguado inicial del concreto (cuando la superficie ya no admite la huella de la mano), mediante alguno de los siguientes métodos aprobados por la interventoría: láminas de polietileno, yute húmedo, arena húmeda, riego periódico con agua o curador químico asperjado.
- Mantener la humedad superficial del concreto durante un período mínimo de 7 días continuos, protegiendo la superficie de la insolación directa, el viento, las heladas y la lluvia intensa en las primeras horas.
- No habilitar el andén al tráfico peatonal antes de que el concreto alcance la resistencia mínima de manejo, conforme a las instrucciones de la interventoría (mínimo 72 horas en condiciones normales de temperatura).

DESENCOFRE Y LIMPIEZA:

- Retirar la formaleta de madera una vez el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para sostenerse sin soporte (mínimo 24 horas a temperatura ambiente normal o el tiempo que establezca la interventoría).

• Verificar que las aristas y los bordes del andén queden limpios, rectos y sin desportilladuras tras el desencofre. • Retirar todos los elementos de formaleta, escombros y residuos del frente de obra, dejando la zona completamente limpia. • La interventoría verificará y aprobará el acabado final antes de autorizar la medición y el pago del ítem.					
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			SI	X	NO
• La resistencia a la compresión del concreto a los 28 días deberá ser igual o superior a 21 MPa (3000 PSI), evaluada como el promedio de dos cilindros del mismo lote de muestreo conforme a la NSR-10 C.5.6 y la norma NTC 673. • La pendiente transversal de drenaje de la superficie del andén deberá estar entre el 2% y el 4% hacia la calzada, salvo indicación contraria del proyecto. • La superficie terminada no deberá presentar desniveles superiores a 5 mm al colocar una regla de 3 metros en cualquier dirección. • El ancho del andén deberá corresponder al indicado en los planos, con una tolerancia de ± 10 mm. • El espesor de la losa no deberá ser inferior al especificado en los planos en ningún punto de muestreo, con tolerancia de -5 mm. • No se aceptarán superficies con coqueras visibles, hormigueros, fisuras de retracción excesivas, zonas sin compactar o aristas desportilladas que comprometan la funcionalidad o la estética del andén. • Las juntas de dilatación deberán estar en la posición, el espaciamiento y la profundidad especificados, con una tolerancia de posición de ± 5 cm respecto al plano.					
4. ENSAYOS A REALIZAR			SI	X	NO
• Diseño de mezcla (INV E-402): presentar diseño de mezcla para concreto de 21 MPa aprobado por laboratorio certificado antes del inicio de la fundida. • Asentamiento — Slump (NTC 396 / ASTM C-143): por cada lote de muestreo, para verificar la consistencia del concreto fresco en el punto de colocación. Rango típico: 5 a 10 cm. • Elaboración y curado de cilindros (NTC 550 / ASTM C-31): mínimo 4 cilindros por lote (1 a los 7 días de referencia y 3 a los 28 días). Frecuencia mínima: un lote por cada 20 M³ colocados o la que establezca la interventoría. • Resistencia a la compresión (NTC 673 / ASTM C-39): rotura de cilindros a los 7 y 28 días para verificar el cumplimiento de la resistencia de 21 MPa (3000 PSI). • Verificación de niveles y pendientes: medición topográfica de la cota de acabado y la pendiente transversal del andén una vez endurecido el concreto, previa al pago. • Los resultados de todos los ensayos deberán entregarse a la interventoría y registrarse en el Libro de Obra oportunamente.					
5. MATERIALES			SI	X	NO
• Tabla burra ordinaria x 3 m. • Concreto simple de 21 MPa (3000 PSI). • Puntilla con y sin cabeza 1". • Repisa ordinaria 3 m.					
6. EQUIPO					
• Herramienta y Equipo Menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
	SI	NO	Incluida	SI	NO
Incluidos Remitirse al APU		X		X	

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
• NSR-10 — Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título C (Concreto Estructural): resistencia mínima, control de calidad, curado y ensayos de concreto. • NTC 121 — Cemento Portland. Especificación de desempeño. • NTC 174 — Especificación de los agregados para concreto (arena y gravilla). • NTC 396 / ASTM C-143 — Asentamiento del concreto (slump). • NTC 550 / ASTM C-31 — Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. • NTC 673 / ASTM C-39 — Resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. • NTC 3459 — Agua para la elaboración del concreto. • Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras — INVIAS (última edición vigente), Artículos 340 (Andenes y sardineles) y 500 y siguientes (Concretos). • Decreto 1538 de 2005 y NTC 4774 — Accesibilidad al espacio público: pendientes transversales, rampas y elementos de accesibilidad en andenes. • Ley 361 de 1997 y Resolución 1885 de 2015 del MVCT — Accesibilidad universal en espacio público. • Manual de Señalización Vial — Ministerio de Transporte (última versión vigente). • Sistema General de Riesgos Laborales — Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida es el Metro Cúbico (M³) de andén en concreto de 21 MPa (3000 PSI) construido en su posición final. El volumen se calculará a partir del ancho, el espesor y la longitud teóricos indicados en los planos del proyecto, sin reconocer volúmenes adicionales por derrames, sobrevaciados o formaleta. La medición será realizada en campo por la interventoría, previa aprobación de los ensayos de resistencia del lote correspondiente y verificación de niveles, pendientes y acabado superficial.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)				SI	NO
					X

3.4.4 Suministro e instalacion de concreto simple de 21 Mpa (3000) para bases

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	7
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.03.26	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPA (3000) PARA BASES			CODIGO	4.04	UND	Metro cúbico
1.DESCRIPCIÓN							
Este Ítem consiste en el concreto simple de 21 Mpa (3000 psi impermeabilizado para bases, este trabajo comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaleas, transportes, colocación, fraguado, y acabados del concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes de la obra como: solados, concretos de limpieza en cimentaciones, y demás							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el constructor debe suministrar al interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, material cementante, adiciones suplementarias, agua, aditivos y, eventualmente, adiciones complementarias por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el interventor realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales con base en el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación, el constructor debe diseñar la mezcla y debe definir una fórmula de trabajo, la cual debe someter a consideración del interventor. El constructor debe determinar la consistencia de cada concreto teniendo en cuenta las condiciones específicas del proyecto (sistema de colocación, condiciones ambientales, tipo de estructura, materiales componentes, entre otras) y este debe ser aprobado por el interventor. Almacenamiento de materiales Los agregados, el material cementante, las adiciones suplementarias, los aditivos y las adiciones complementarias se deben almacenar, de tal forma que se prevenga su deterioro o contaminación. Cualquier material que se haya deteriorado o contaminado no se debe usar para la elaboración del concreto. Para prevenir esta situación, los materiales se deben almacenar de acuerdo con las siguientes indicaciones. Los agregados se deben producir o suministrar fracciones en granulométricas diferenciadas, que se deben acopiar y manejar por separado, hasta su introducción en las tolvas de agregados. Cada fracción debe ser suficientemente homogénea y se debe poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, atendiendo las precauciones que se detallan a continuación: El agregado grueso no debe permanecer almacenado durante un tiempo prolongado porque los finos de este tienden a asentarse y acumularse. Sin embargo, cuando el almacenamiento sea							

necesario, el método de almacenamiento utilizado debe minimizar la segregación, rotura de agregados, excesiva variación en la granulometría y contaminación.

- Se deben disponer sistemas de drenaje apropiados. Para tal efecto, los patios de almacenamiento deben estar en pen diente, de tal manera que se garantice la captación, conducción y evacuación del agua, con el objeto de que los agregados finos y gruesos mantengan una humedad homogénea.

Preparación de la zona de los trabajos

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se debe efectuar conforme se estipula en el artículo 600, Excavaciones varias. Cualquier deterioro ocurrido después de ter minada la excavación, debe ser subsanado por el constructor, sin costo adicional para la entidad, utilizando procedimientos aprobados por el interventor

Instalación de la formaleta y obra falsa

Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deben ser diseñadas por el constructor y aprobadas por el interventor, de tal manera que permitan la colocación y la consolidación adecuadas de la mezcla en su posición final y su fácil inspección. Así mismo, deben ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla. La aprobación del diseño de las formaletas por parte del interventor no exime al constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, la calidad del trabajo y el cumplimiento de todas las especificaciones. Las formaletas se deben ensamblar firme mente y deben tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin deformaciones y manteniendo las tolerancias propias de la norma vigente (por ejemplo: reglamento NSR vigente, código de puentes u otros). Antes de iniciar la colocación del concreto se deben limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se debe cubrir con productos antiadherentes, que no manchen la superficie del concreto, que impida la absorción de humedad por parte del encofrado y no sea absorbido por el concreto. La colocación del desmoldante en el encofrado se debe realizar siguiendo las indicaciones del proveedor que deben ser suministradas en un documento escrito. Se debe aplicar el desmoldante antes de colocar el acero y no se debe permitir que este entre en contacto con el acero.

Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se debe efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la NTC 3318 (ASTM C94).

Mezclado manual

para concretos no estructurales La mezcla manual solo se puede efectuar, previa aprobación del interventor, para estructuras pequeñas no estructurales que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a catorce megapascals (14 MPa) a los veintiocho días (28 d), o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso se debe colocar un veinte por ciento (20 %) adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla. El mezclado manual se debe hacer en bachadas no mayores de cero comas veinticinco metros cúbicos (0,25 m3), sobre una superficie lisa e impermeable. Las cargas mezcladas a mano no se pueden emplear para concreto colocado debajo del agua, ni concreto estructural.

Reablandamiento del concreto

Solo se permite la adición de agua a la mezcla en estado plástico, en el sitio de obra, hasta recuperar la consistencia de diseño de la mezcla, siempre y cuando se realice antes de que se haya presentado el tiempo de fraguado inicial del concreto y que no se exceda por ningún motivo la relación a/mc de diseño, determinada previamente, verificada por medio de mezclas de prueba y aprobada por el interventor. En caso de adicionar agua en el sitio de obra, se debe demostrar y registrar de forma documental que la relación a/mc no excede el valor de diseño y que este procedimiento se realizó antes de que se haya presentado el tiempo de fraguado inicial del concreto. Todo lo anterior también debe ser corroborado por el interventor.

También se permite la adición de aditivos súper reductores, los cuales deben ser con templados desde el diseño inicial.

Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto, al ser descargado de mezclado ras estacionarias, debe tener la consistencia, la trabajabilidad y la uniformidad requeridas para la obra. Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y la colocación del concreto deben ser completados en un tiempo máximo de uno coma cinco horas (1,5 h), desde el momento en que el material cementante se añade a los agregados, salvo que el interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte y que así esté definido desde el diseño de la mezcla.

Colocación del concreto

Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho horas (48 h) antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el constructor debe notificar por escrito al interventor al respecto, para que este verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no puede comenzar, mientras el interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deben estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se debe eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se coloque la mezcla y controlar que, durante la colocación de esta y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco. Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deben ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el interventor.

La colocación del concreto se debe efectuar en presencia del interventor, salvo en determinados sitios específicos aprobados previamente por este. El concreto no se puede colocar cuando esté lloviendo, a no ser que el constructor suministre cubiertas que, a criterio y aprobación del interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el interventor.

El concreto se debe colocar en un ambiente seco y, durante su colocación o después de ella, no ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres días (3 d), o de agua salada hasta los siete días (7 d). Durante este lapso, el concreto se debe proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaleas y ataguías

Al verter el concreto se debe remover enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaleas, debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se debe procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaleas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formalea.

Recubrimiento

Los recubrimientos del refuerzo en general deben cumplir lo establecido en el diseño de la estructura en los documentos del proyecto, pero en ningún caso estar por debajo de los mínimos establecidos en la NSR (requisitos de recubrimiento del refuerzo convencional y de tendones de preesfuerzo no adheridos). La tolerancia del recubrimiento debe estar, de igual manera, de acuerdo con la NSR.

Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deben construir de la manera y en los lugares señalados en los documentos del proyecto. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deben colocar más abajo que las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto. Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, estos deben ser removidos después de colocado el concreto.

Vibración

El concreto colocado se debe consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se debe operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores, con el fin de consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince minutos (15 min) siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m³), y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen. Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes.

Los vibradores no deben ser empujados rápidamente, sino que se permite que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retiren lentamente para evitar la formación de cavidades. La vibración debe ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en este y llegue hasta las esquinas de las formaletas. La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su revibración.

Protección y curado

Las medidas de protección y curado del concreto se deben implementar en todo momento, antes, durante y después de la colocación, con el fin de garantizar el desarrollo de las propiedades del concreto y de la estructura en general. Los sistemas de protección y curado se deben utilizar, de acuerdo con las características del concreto, las condiciones ambientales en el sitio de la construcción (humedad relativa, temperatura ambiente, velocidad del viento, entre otras) y las características de la estructura. En todo caso se debe seguir lo establecido en el documento ACI 308R, Guía para el curado del concreto. El constructor debe realizar las pruebas necesarias para determinar el método más eficaz y eficiente de curado, el cual debe ser aprobado por el interventor. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos, que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se deben colocar cortinas protectoras contra el viento, hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado. Durante el curado del concreto, este no debe estar expuesto a cargas e impactos no previstos por el diseñador.

Remoción de las formaletas y de la obra falsa

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. El constructor debe cumplir lo establecido por el diseñador estructural en los documentos del proyecto en cuanto a las resistencias mínimas a las cuales se puedan remover las formaletas. Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes, se puede efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deben ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Juntas

Se deben construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los documentos del proyecto. El constructor no puede introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en dichos documentos, sin la aprobación del interventor. La resistencia y la durabilidad de la estructura no se debe ver afectada por las juntas. En superficies expuestas, las juntas deben ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario. En general, se debe dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deben utilizar para las mismas los rellenos, los sellos o los retenedores indicados en los documentos del proyecto.

Acabado

Todas las superficies de concreto deben recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaleas. El tipo de acabado depende de lo establecido por el diseñador, en los documentos del proyecto, para cada estructura en particular. Independiente del tipo de acabado establecido por el diseñador en los documentos del proyecto, se deben mantener los recubrimientos mínimos establecidos en el diseño.

Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el constructor debe retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable. Cumpliendo todos los requisitos de manejo de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) establecidos en la legislación colombiana.

Conservación

El concreto hidráulico debe ser mantenido en perfectas condiciones por el constructor, cumpliendo los requisitos mínimos establecidos en el presente artículo, hasta el recibo definitivo de los trabajos, sin que ello implique costo adicional alguno para INVÍAS. Todo concreto defectuoso o deteriorado que no cumpla las características establecidas en los documentos del proyecto, debe ser intervenido por el constructor para llevarlo a las condiciones de diseño, sin costo adicional para la entidad.

Manejo ambiental

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se deben realizar teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.

Todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas actividades deben estar incluidas en los costos del proyecto, por tanto, no deben ser objeto de reconocimiento directo en el contrato. Se debe asegurar que la adquisición de los recursos y el manejo de los residuos cumplan los requisitos legales ambientales vigentes. Se deben realizar todos los estudios, los trámites, los procedimientos y las actividades en obra necesarios para cumplir con las normas ambientales. Se debe entregar al interventor la documentación de la gestión ambiental.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

SI

X

NO

La superficie no puede presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre esta una regla de tres metros (3 m).

- Placas y andenes: cero coma cuatro centímetros (0,4 cm).
- Otras superficies de concreto simple o reforzado: un centímetro (1,0 cm).
- Muros de concreto ciclópeo: dos centímetros (2,0 cm)

4. ENSAYOS A REALIZAR

SI

X

NO

De cada fuente de agregados por utilizar en la producción de concreto y para cualquier volumen previsto, se deben tomar cuatro (4) muestras y se deben ejecutar los ensayos que permitan verificar el cumplimiento

de los requisitos establecidos en los numerales 630.2.1.3.1 y 630.2.1.3.2, esto de acuerdo a las especificaciones generales de construcción de carreteras, 2022.

Característica	Norma de ensayo	Frecuencia (Nota 1)
Composición (F)		
Granulometría	INV E-213	1 por jornada
Módulo de finura	INV E-213	1 por jornada
Dureza, agregado grueso (O)		
Desgaste en la máquina de Los Ángeles	INV E-218	1 por mes
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos (Nota 2)	INV E-220	1 por mes
Reactividad de los agregados	Ver numeral 630.2.6.1.3	Tabla 630 — 17
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E-211	1 por semana
Partículas livianas	INV E-221	1 al inicio del proyecto, 1 cada cambio de fuente y 1 cada 2,5 meses
Material que pasa el tamiz de 0,075 mm (nro. 200)	INV E-214	1 por semana
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento	INV E-230	1 por semana
Índice de aplanamiento	INV E-230	1 por semana

Nota 1: se entienda como jornada, un día (1 d) de producción de agregados.

5. MATERIALES		SI	X	NO	
• Concreto de 21 Mpa - (3000 PSI) impermeabilizado. • Madera repisa 3 m. • Madera tabla burra. • Madera vara de clavo. • Puntilla con y sin cabeza 2.					
6. EQUIPO					
• Formaleta. • Vibrador de concreto. • Herramienta y Equipo Menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
• Plano de diseño geométrico. • Planos de diseño hidráulico. • Detalle estructural.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida del concreto estructural debe ser el metro cúbico (m ³), aproximado a la décima (0,1), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada; aprobada por el interventor.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		SI	NO		
			X		

3.4.5 Construcción de hombros en concreto de 21.0 Mpa - (3000 psi) H:40CM, E:20 cm

“MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ”							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		REF: 3.08.11; 1.01.04	
ITEM	CONSTRUCCIÓN DE HOMBROS EN CONCRETO DE 21.0 MPA - (3000 PSI) H:40CM, E:20 CM			CODIGO	4.03	UND	Metro cubico
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en el suministro, transporte, colocación, conformación y curado de concreto simple de 21.0 MPa (3000 PSI) para la construcción de hombros o elementos tipo sardinel en vías, con dimensiones de 40 cm de altura y 20 cm de espesor. Incluye la instalación de formaletas, preparación de la superficie, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto, garantizando la geometría, alineación y estabilidad del elemento construido.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Revisión previa y localización							
Antes de iniciar la actividad, se deberán revisar planos y diseños, verificando alineación, niveles, pendientes y ubicación de los hombros. La superficie deberá estar aprobada por la interventoría.							
Replanteo							
Se realizará el replanteo en campo marcando:							
- Ejes - Límites del elemento - Niveles y alturas							
Se utilizarán estacas, hilos y referencias fijas.							
Preparación de la superficie							
La base donde se construirá el hombro deberá:							
- Estar nivelada y compactada - Libre de material suelto, orgánico o contaminado - Cumplir con la geometría del diseño							
Instalación de formaletas							
Se instalarán formaletas para sardinel asegurando:							
- Alineación recta o curva según diseño - Nivelación correcta - Rigidez para evitar deformaciones							
Las formaletas deberán estar limpias y ajustadas							

Preparación del concreto

El concreto deberá cumplir con:

- Resistencia: 21 MPa
- Mezcla homogénea
- Condiciones de manejabilidad adecuadas

Colocación del concreto

El concreto se colocará dentro de las formaleas de manera continua, evitando interrupciones y segregación.

Compactación

Se realizará mediante vibrado manual o con vibrador portátil, asegurando:

- Eliminación de vacíos
- Adecuada densificación

Nivelación y acabado

Se dará forma al elemento garantizando:

- Dimensiones (40 cm x 20 cm)
- Superficie uniforme
- Bordes definidos

El acabado deberá ser liso y continuo.

Curado del concreto

El concreto deberá curarse mediante agua o método adecuado durante mínimo 7 días, evitando pérdida de humedad.

Retiro de formaleas

Las formaleas se retirarán una vez el concreto haya alcanzado resistencia suficiente, evitando daños en aristas y superficies.

Limpieza del área

Se retirarán residuos y material sobrante, dejando el área en condiciones adecuadas.

Control de calidad

La interventoría verificará:

- Dimensiones y alineación
- Acabado superficial
- Resistencia del concreto

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

SI

X

NO

- Altura ± 1 cm
- Espesor ± 1 cm
- Alineación ± 2 cm
- Nivelación ± 1 cm

4. ENSAYOS A REALIZAR

SI

NO

X

- Ensayo de asentamiento (slump)
- Ensayo de resistencia a compresión del concreto
- Verificación de dimensiones

5. MATERIALES		SI	X	NO	
Concreto simple de 21 MPa (3000 PSI).					
6. EQUIPO					
Herramienta menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
La ejecución de esta actividad deberá cumplir con: - Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS. - Planos y especificaciones del proyecto. - Normas de seguridad industrial aplicables a trabajos de excavación.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida será el metro cúbico (m ³) ejecutado y aceptado por la interventoría. El precio unitario incluirá todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del trabajo, incluyendo mano de obra, herramientas, señalización y demás costos directos e indirectos.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		SI	NO		
			X		

3.4.6 Suministro figurado y armado de acero de refuerzo 60000 psi 420 Mpa

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.10.12	
ITEM	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 Mpa			CODIGO	4.06	UND	Kilogramo
1.DESCRIPCIÓN							
Este Ítem consiste en el suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 Mpa, donde la actividad consiste en el suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
• Antes de cortar el material según las formas indicadas en los documentos del proyecto, el constructor debe verificar además de las dimensiones y longitudes de los elementos en obra, las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los documentos del proyecto no los muestran, las listas y los diagramas deben ser preparados por el constructor para someterlos a la aprobación del interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el constructor debe contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta. • Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, debe estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero debe almacenarse en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plata formas, largueros u otros soportes de material adecuado y debe ser protegido contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie, manteniéndolo en un ambiente seco, ventilado y fuera de ambientes corrosivos. • Las barras de refuerzo deben doblarse en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la Tabla 640 – 3. El diámetro mínimo de doblamiento para estribos no debe ser menor que los indicados en la Tabla 640 – 4. • Colocación y amarre, todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, debe estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco debe ser quitado del acero. Las barras se deben colocar con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los documentos del proyecto, y se deben asegurar firme mente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto. Las tolerancias en la posición de todo tipo de refuerzo deben cumplir con las especificaciones establecidas en ACI 117, Especificación para la tolerancia de estructuras de concreto y materiales. La posición del refuerzo dentro de las formaletas debe ser mantenida por							

medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado por el interventor. Los bloques deben ser de mortero de cemento prefabricado o de concreto, de calidad, forma y dimensiones aprobadas, con una resistencia igual a la especificada para el elemento de concreto.

Tabla 640 – 3. Geometría del gancho estándar para el desarrollo de barras corrugadas a tracción

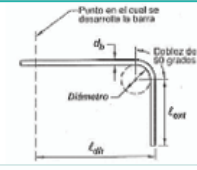
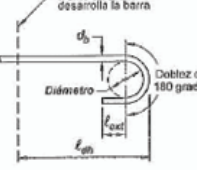
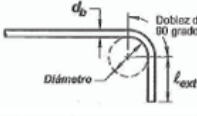
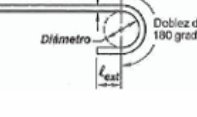
Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado (mm)	Extensión recta [1], ℓ_{ext} (mm)	Tipo de gancho estándar
Gancho de noventa grados (90°)	Nro. 10 a nro. 25	6_{db}	12_{db}	
	Nro. 29 a nro. 36	8_{db}		
	Nro. 43 y nro. 57	10_{db}		
Gancho de ciento ochenta grados (180°)	Nro. 10 a nro. 25	6_{db}	Mayor de 4_{db} y 65 mm	
	Nro. 29 a nro. 36	8_{db}		
	Nro. 43 y nro. 57	10_{db}		

Tabla 640 – 4. Diámetro mínimo interior de doblado y geometría del gancho estándar para estribos y estribos cerrados de confinamiento

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado (mm)	Extensión recta [1], ℓ_{ext} (mm)	Tipo de gancho estándar
Gancho de noventa grados (90°)	Nro. 10 a nro. 16	4_{db}	Mayor de 6_{db} y 75 mm	
	Nro. 19 a nro. 25	6_{db}	12_{db}	
Gancho de ciento treinta y cinco grados (135°)	Nro. 10 a nro. 16	4_{db}	Mayor de 6_{db} y 75 mm	
	Nro. 19 a nro. 25	6_{db}		
Gancho de ciento ochenta grados (180°)	Nro. 10 a nro. 16	4_{db}	Mayor de 4_{db} y 65 mm	
	Nro. 19 a nro. 25	6_{db}		

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
- Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 10. - Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 10.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO	
- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370). - Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).				
5. MATERIALES	SI	X	NO	
- Alambre negro No.18 (recocido). - Acero de refuerzo $f_y = 60000$ psi. - Segueta.				

6. EQUIPO					
Herramienta y Equipo Menor					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Plano de diseño geométrico. - Planos de diseño hidráulico. - Detalle estructural.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.4.7 Caja de inspección subterránea de 60 cm x 60 cm. incluye marco y contramarco tipo CD 2006

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		6.03.08	
ITEM	CAJA DE INSPECCIÓN SUBTERRÁNEA DE 60 CM X 60 CM. INCLUYE MARCO Y CONTRAMARCO TIPO CD 2006			CODIGO	4.07	UND	Metro cubico
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende la excavación (reconocida en ítem separado), construcción, suministro e instalación de caja de inspección subterránea de 60 cm x 60 cm en mampostería de ladrillo tolete común con mortero de pega 1:4, losa de fondo en concreto simple de 21 MPa (3000 PSI), lecho de gravilla en el fondo para drenaje, incluyendo el suministro e instalación del juego de marco y tapa (contramarco fundido) tipo CD-2006 (Norma EBSA) en ángulo de 2½" x 2½" calibre 3/16" con malla de refuerzo en varilla de 3/8", y la placa metálica de identificación. Esta estructura es utilizada como elemento de acceso, inspección, tendido, empalme y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de distribución en Baja Tensión (BT) y/o Media Tensión (MT), conforme a las normas técnicas de EBSA o la entidad prestadora del servicio de energía eléctrica competente. La unidad de medida es la Unidad (UND) de caja de inspección subterránea completamente construida e instalada.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
• Verificar que la excavación para alojamiento de la caja haya sido ejecutada y aprobada por la interventoría en cuanto a dimensiones, niveles y condiciones del terreno (ítem de excavación reconocido por separado). • Comprobar la localización exacta de la caja conforme a los planos eléctricos del proyecto, verificando la alineación con los ductos o tuberías de conducción de cables que llegan a la caja. • Identificar y proteger las redes de servicios públicos existentes en el área de influencia (acueducto, alcantarillado, gas, telecomunicaciones) para evitar afectaciones durante la construcción. • Señalizar y demarcar la zona de trabajo conforme al Manual de Señalización Vial vigente (INVIAS) y las normas de seguridad eléctrica aplicables, garantizando la seguridad de trabajadores y comunidad. • Verificar que todos los materiales (ladrillo, mortero, concreto, marco y tapa, placa de identificación) cumplan con las especificaciones técnicas y cuenten con aprobación previa de la interventoría antes de iniciar la construcción. • Verificar que los ductos de entrada y salida de los cables estén correctamente posicionados y alineados con las paredes de la caja antes de iniciar la mampostería.							
LECHO DE GRAVILLA Y LOSA DE FONDO:							

- Extender una capa de **gravilla $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2}$** (0,04 M³) en el fondo de la excavación, nivelada, que actúe como lecho drenante para evacuar posibles infiltraciones de agua al interior de la caja, con un espesor mínimo de 5 cm.
- Fundir la **losa de fondo con concreto simple de 21 MPa (3000 PSI)** (0,15 M³) sobre el lecho de gravilla, con un espesor mínimo de 10 cm, nivelada y con la pendiente necesaria para facilitar el drenaje hacia el lecho de gravilla. Curar la losa mínimo 24 horas antes de iniciar la mampostería.

CONSTRUCCIÓN DE MUROS EN MAMPOSTERÍA:

- Construir los muros perimetrales de la caja con **ladrillo tolete común** (87 UND) pegado con **mortero 1:4** (0,0216 M³), levantando las cuatro paredes de la caja hasta la cota establecida en los planos, garantizando que las hiladas sean horizontales, plomadas y con juntas de mortero bien llenas de espesor uniforme (no mayor a 1,5 cm).
- Durante la construcción de los muros, dejar los orificios o boquetes necesarios para el paso de los ductos portacables en las posiciones, diámetros y ángulos establecidos en los planos eléctricos del proyecto, asegurando que los tubos queden correctamente embebidos y sellados perimetralmente con mortero, evitando la entrada de agua o animales al interior de la caja.
- El interior de los muros de la caja deberá quedar con una superficie lisa, acabada con mortero 1:4, sin irregularidades que puedan dañar los cables durante su tendido o mantenimiento.
- La parte superior de los muros deberá quedar en el nivel indicado en los planos para recibir el marco y la tapa, conforme a la cota de acabado de la superficie (andén, calzada o zona verde, según corresponda).

INSTALACIÓN DEL MARCO Y CONTRAMARCO (TAPA) TIPO CD-2006:

- Instalar el juego marco y tapa (fundida) para caja de inspección de 60x60 cm en ángulo de $2\frac{1}{2}$ " x $2\frac{1}{2}$ " calibre 3/16" con malla de refuerzo en varilla de 3/8", Norma EBSA CD-2006 o similar, asentando el marco sobre la parte superior de los muros con mortero de nivelación, garantizando que quede correctamente alineado, nivelado y a la cota de acabado de la superficie circundante.
- Verificar que el marco quede perfectamente enrasado con la superficie adyacente (andén, calzada o zona verde) y que la tapa asiente correctamente en el marco sin balanceo ni holguras excesivas.
- La tapa deberá quedar con el sistema de fijación o seguridad que indique la norma CD-2006 de EBSA o la especificación del proyecto, para impedir su apertura no autorizada y garantizar la seguridad de peatones y vehículos.
- En zonas de tráfico vehicular, verificar que el marco y la tapa sean aptos para soportar las cargas de tránsito correspondientes a la vía, conforme a la clasificación de carga de la norma aplicable.

INSTALACIÓN DE PLACA METÁLICA DE IDENTIFICACIÓN:

- Fijar la **placa metálica de identificación** (1 UND) en la tapa o en el interior visible de la caja, conforme a la posición indicada por la interventoría o las normas de EBSA, con la información de identificación de la red eléctrica (número de caja, circuito, tensión, empresa prestadora y datos de seguridad que se requieran).

RELLENO Y COMPACTACIÓN PERIMETRAL:

- Una vez instalado el marco y verificada la nivelación, rellenar el espacio entre los muros exteriores de la caja y las paredes de la excavación con material seleccionado y compactar por capas, garantizando la estabilidad de la estructura y evitando asentamientos diferenciales que comprometan el nivel del marco y la tapa (ítem de relleno reconocido por separado).

LIMPIEZA Y ENTREGA:

- Limpiar el interior de la caja de escombros, residuos de mortero, concreto y cualquier material extraño que haya caído durante la construcción.
- Verificar que los ductos portacables estén libres, alineados y sin obstrucciones en su interior.

- Retirar todos los elementos de señalización temporal, escombros y materiales sobrantes del frente de obra. - La interventoría realizará la verificación y aprobación de la caja construida antes de autorizar la medición y el pago del ítem.				
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
- Las dimensiones interiores de la caja terminada deberán ser de 60 cm × 60 cm, con una tolerancia de ±1 cm en cualquier dirección. - El marco y la tapa deberán quedar enrasados con la superficie circundante (andén, calzada o zona verde), con una tolerancia de ±5 mm respecto a la cota de acabado especificada. No se admitirá que el marco sobresalga o quede deprimido más allá de esta tolerancia, pues representa riesgo para peatones y vehículos. - Los muros interiores de la caja deberán ser plomados y horizontales, con una desviación máxima de ±5 mm por metro lineal de altura. - Los ductos portacables deberán quedar alineados y sellados perimetralmente, sin holguras que permitan la infiltración de agua, tierra o animales al interior de la caja. - La tapa deberá asentar correctamente en el marco, sin balanceo perceptible al pisarla, y abrir y cerrar sin dificultad con la herramienta adecuada. - El interior de la caja deberá quedar completamente limpio, sin residuos de mortero, concreto ni material extraño que pueda dañar los cables durante el tendido. - La losa de fondo deberá quedar nivelada con la pendiente de drenaje hacia el lecho de gravilla, sin acumulación de agua estancada en el interior.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO	
Resistencia a la compresión del concreto de la losa de fondo (NTC 673 / ASTM C-39): verificar el cumplimiento de la resistencia de 21 MPa (3000 PSI) a los 28 días, conforme al diseño de mezcla aprobado, muestreando al menos un lote por cada 5 cajas construidas o ante cualquier duda sobre la calidad del concreto empleado. - Verificación dimensional y de nivelación: medición en campo de las dimensiones interiores de la caja y la cota de acabado del marco respecto a la superficie circundante, realizada por la interventoría antes del pago. - Verificación del ajuste de la tapa: comprobación del correcto asiento de la tapa en el marco, ausencia de balanceo y funcionamiento del sistema de fijación, conforme a los requisitos de la norma CD-2006 de EBSA. - Verificación de continuidad de ductos: comprobación mediante mandril o sonda de que los ductos portacables que ingresan a la caja estén libres y alineados, antes de aprobar la fundida o el sellado perimetral de los mismos. - Los resultados de los ensayos y verificaciones deberán registrarse en el Libro de Obra por la interventoría.				
5. MATERIALES	SI	X	NO	
- Juego marco y tapa (fundida) para caja de inspección 60×60 cm en ángulo 2½"×2½" cal. 3/16" con malla de refuerzo en varilla de 3/8" — Norma EBSA CD-2006 o similar. - Ladrillo tolete común. - Mortero 1:4. - Gravilla ¾, ½ (lecho drenante). - Placa metálica de identificación para tapas de caja de inspección. - Concreto simple de 21 MPa (3000 PSI) — losa de fondo				
6. EQUIPO				
Herramienta menor.				

7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
• RETIE — Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Resolución MINMINAS 90708 de 2013 y sus modificaciones): requisitos técnicos y de seguridad para instalaciones eléctricas, incluyendo estructuras subterráneas. • NORMA EBSA CD-2006 — Especificación técnica de la Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. para cajas de inspección subterráneas de 60×60 cm con marco y tapa tipo fundido. Marco en ángulo 2½" × 2½" cal. 3/16" con malla de refuerzo en varilla de 3/8". • NTC 4205 — Unidades de mampostería de arcilla cocida. Ladrillos y bloques cerámicos: requisitos de resistencia, absorción y dimensiones. • NTC 121 — Cemento Portland: especificaciones de desempeño. • NTC 174 — Especificación de agregados para concreto. • NTC 673 / ASTM C-39 — Resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto (losa de fondo). • NSR-10 — Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título C y Título D: concreto y mampostería estructural. • Manual de Señalización Vial — Ministerio de Transporte: señalización durante obras en vía pública. • Resolución 181294 de 2008 del Ministerio de Minas y Energía — Reglamento de distribución de energía eléctrica. • NTC 2050 — Código Eléctrico Colombiano: requisitos de instalaciones eléctricas en general. • Sistema General de Riesgos Laborales — Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019 y normas específicas para trabajos eléctricos de alto riesgo.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida es la Unidad (UND) de caja de inspección subterránea de 60×60 cm con marco y tapa tipo CD-2006 completamente construida, instalada y aprobada por la interventoría. La medición será realizada en campo verificando las dimensiones interiores de la caja, el correcto asiento y nivelación del marco y la tapa, la limpieza interior, la continuidad de los ductos, la instalación de la placa de identificación y el cumplimiento de la norma CD-2006. No se reconocerán cajas parcialmente ejecutadas o que no cuenten con aprobación de la interventoría.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

3.4.8 Excavación manual en material común

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.03.10	
ITEM	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN			CODIGO	4.08	UND	Metro cubico
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en la excavación manual de material común en el terreno natural necesaria para la ejecución de obras del proyecto vial, tales como adecuación de terreno, excavaciones localizadas, conformación de secciones, preparación de fundaciones, ajustes de obra o cualquier otra actividad que requiera la remoción manual del material existente. La actividad incluye la remoción del material, la conformación de las paredes y fondo de la excavación, el manejo del material excavado dentro del área de trabajo y la adecuación final del sitio conforme a las dimensiones, cotas y alineamientos indicados en los planos del proyecto o por la interventoría.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Localización de la excavación							
Antes de iniciar los trabajos se deberá verificar la localización de las excavaciones conforme a los planos del proyecto o al replanteo realizado en obra. Se deberán identificar las dimensiones, cotas y alineamientos de la excavación.							
Preparación del área de trabajo							
Previo a la excavación se deberá realizar la limpieza del área de trabajo, retirando vegetación, material suelto, raíces u otros elementos que puedan interferir con la ejecución de la actividad. El área deberá estar debidamente señalizada para garantizar la seguridad de los trabajadores y de los usuarios de la vía cuando sea necesario.							
Ejecución de la excavación							
La excavación se realizará manualmente mediante herramientas apropiadas tales como palas, picos, barras y carretillas. Durante la ejecución se deberá: • Remover el material hasta alcanzar las dimensiones indicadas en los planos o instrucciones de la interventoría. • Mantener la estabilidad de las paredes de la excavación. • Evitar sobreexcavaciones innecesarias. • Retirar continuamente el material excavado para facilitar el trabajo.							
Cuando se presenten materiales inestables, saturados o sueltos, se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar deslizamientos o colapsos del terreno.							
Manejo del material excavado							

El material producto de la excavación deberá retirarse del área de trabajo y depositarse en los sitios indicados por la interventoría. Cuando el material excavado sea apto para su reutilización en el proyecto, podrá almacenarse temporalmente en lugares autorizados.

Conformación del fondo de excavación

Una vez finalizada la excavación, el fondo deberá quedar debidamente nivelado y con las cotas indicadas en los planos del proyecto. En caso necesario se realizarán ajustes manuales para garantizar que la superficie quede uniforme.

Control de los trabajos

Durante la ejecución se deberá verificar que:

- Las dimensiones de la excavación correspondan a las indicadas en los planos.
- Las cotas del fondo sean las especificadas.
- No se presenten sobreexcavaciones o inestabilidad del terreno.

La interventoría podrá realizar verificaciones en cualquier momento durante la ejecución de los trabajos.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		SI	X	NO	
• Cotas del fondo de excavación ± 3 cm. • Ancho de excavación ± 5 cm. • Longitud de excavación ± 5 cm. • Taludes de excavación Conforme a lo indicado en los planos					
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI		NO	X
Para esta actividad no se requieren ensayos de laboratorio; sin embargo, se deberán realizar controles de campo tales como: • Verificación de cotas mediante nivelación. • Control de dimensiones de la excavación. • Inspección visual de estabilidad del terreno.					
5. MATERIALES		SI		NO	X
Para la ejecución de esta actividad no se requieren materiales, ya que corresponde a la excavación del material existente en el terreno.					
6. EQUIPO					
• Herramienta menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
La ejecución de esta actividad deberá cumplir con:					

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS.
- Planos y especificaciones del proyecto.
- Normas de seguridad industrial aplicables a trabajos de excavación.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de excavación manual en material común ejecutado y aceptado por la interventoría. El precio unitario incluirá todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del trabajo, incluyendo mano de obra, herramientas, señalización y demás costos directos e indirectos.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X

3.4.9 Suministro e instalación de tubería PVC Conduit de 2". (tipo pesado - DB).

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		2.10.95	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC CONDUIT DE 2". (TIPO PESADO - DB)			CODIGO	4.09	UND	Metro lineal
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende el suministro e instalación de tubería conduit de PVC rígido de 2" (50,8 mm) tipo pesado — Doble Campana (DB), con todos sus accesorios de conexión (curvas 90°, uniones, adaptadores terminales), adhesivos (limpiador y soldadura líquida PVC) y cinta de señalización de riesgo eléctrico, destinada a servir como ducto de protección y conducción para cables y conductores eléctricos en instalaciones embutidas en concreto, mampostería, piso, pared, cielo raso o enterradas en zanja, conforme a los planos eléctricos del proyecto y las normas técnicas aplicables. La tubería tipo DB (Doble Campana) es la clasificación de pared gruesa que garantiza mayor resistencia mecánica, adecuada para instalaciones expuestas a esfuerzos de aplastamiento o enterradas bajo pavimento. La unidad de medida es el Metro Lineal (ML) de tubería conduit PVC 2" DB suministrada e instalada, medida en su posición final a lo largo del eje de la tubería, sin descontar accesorios.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
• Verificar que los planos eléctricos del proyecto estén aprobados por la interventoría y cuenten con el respectivo concepto favorable del profesional responsable del diseño eléctrico, conforme al RETIE. • Comprobar la trazabilidad de las rutas de los ductos (trayectorias, diámetros, profundidades, cruces con otras redes) conforme a los planos eléctricos antes de iniciar cualquier trabajo. • Verificar que la tubería y los accesorios suministrados sean del diámetro nominal de 2" (DN 50 mm), tipo pesado — Doble Campana (DB), con el logo, la referencia, el diámetro y la norma de calidad marcados de forma permanente en el cuerpo de la tubería. • Rechazar cualquier tubería o accesorio que presente fisuras, deformaciones, defectos de fabricación, cambios de color no uniformes o que no cumpla con la norma técnica aplicable. • Coordinar con los demás gremios (civil, hidráulico, mecánico) la secuencia constructiva para evitar interferencias entre ductos de diferentes especialidades y garantizar los recubrimientos mínimos sobre la tubería eléctrica. • Señalizar la zona de trabajo con conos y cinta de restricción de acceso cuando la instalación implique apertura de zanjas, corte de piso o trabajos en altura.							
TRAZADO Y PREPARACIÓN DE LA RUTA:							
• Trazar sobre el elemento receptor (piso, pared, losa, zanja) la ruta exacta de la tubería conforme a los planos, marcando con lápiz, tiza o cuerda los puntos de inicio, fin, cambios de dirección y posición de los accesorios.							

- Para instalaciones embutidas en muros o losas: realizar las rozas o canaletas con la profundidad y el ancho suficientes para alojar la tubería con el recubrimiento mínimo de concreto o mortero exigido (mínimo **15 mm** sobre la cara exterior de la tubería).
- Para instalaciones en zanja o enterradas: verificar que la excavación tenga las dimensiones, el nivel de fondo y el material de cama indicados en los planos o en el ítem de excavación correspondiente (reconocido por separado).

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA:

- Cortar la tubería a la longitud requerida con serrucho o cortatubos para PVC, garantizando cortes perpendiculares al eje de la tubería, lisos y sin rebabas. Eliminar las rebabas del corte con escariador o lija fina antes de la unión.
- Aplicar el limpiador PVC (0,003 GL/ML) con un paño limpio o brocha sobre la espiga (extremo liso) de la tubería y el interior de la campana (extremo con ensanche) o del accesorio a unir, removiendo polvo, grasa y suciedad que puedan comprometer la adherencia de la soldadura.
- Aplicar la soldadura líquida PVC (0,003 GL/ML) de forma uniforme y sin exceso sobre la espiga y el interior de la campana o accesorio, procediendo de inmediato a introducir la espiga en la campana con un movimiento firme y de un cuarto de vuelta para distribuir el adhesivo uniformemente.
- Mantener la unión presionada durante 30 segundos para garantizar la correcta adhesión antes de soltar. Limpiar el exceso de soldadura que salga por los bordes de la unión con un paño limpio.
- Respetar el tiempo de fraguado de la soldadura antes de someter la unión a esfuerzos mecánicos (mínimo 15 minutos en condiciones normales o el tiempo indicado por el fabricante).
- Instalar las curvas PVC conduit 90° de 2" (0,33 UND/ML) en cada cambio de dirección de la tubería, garantizando que el radio de curvatura sea el mínimo recomendado para el tipo de cable a instalar. Las curvas se unirán a la tubería recta con soldadura líquida siguiendo el mismo procedimiento anterior.
- Instalar las uniones conduit PVC de 2" (0,33 UND/ML) en los puntos de empalme entre tramos rectos de tubería, garantizando la continuidad del ducto sin escalones ni desalineaciones internas que puedan dañar los cables durante el jalonado.
- Instalar los adaptadores terminales PVC conduit de 2" (0,2 UND/ML) en los extremos de la tubería que lleguen a cajas de inspección, tableros eléctricos, luminarias, tomas o cualquier punto de acceso, garantizando la correcta conexión y el sello del ducto.
- Verificar que la tubería instalada quede alineada, sin ondulaciones y con las pendientes adecuadas para evitar la acumulación de agua en el interior del ducto (pendiente mínima de 1‰ hacia las cajas de inspección o los drenajes).
- Dejar instalados cables guía (alambres galvanizados) en el interior de cada tramo de tubería para facilitar el posterior jalonado de los cables eléctricos.
- Los extremos abiertos de la tubería que no se conecten inmediatamente a accesorios deberán taponarse provisionalmente con tapones o cinta para evitar la entrada de concreto, mortero, tierra o animales durante la construcción.

INSTALACIÓN DE LA CINTA DE SEÑALIZACIÓN:

- En instalaciones enterradas o bajo losa, colocar la **cinta de señalización de riesgo eléctrico** (1 ML/ML de tubería) en el relleno de la zanja o sobre la tubería, a una profundidad de **20 cm** por encima de la parte superior de la tubería, con la leyenda y el color de advertencia visible ("PRECAUCIÓN — CABLE ELÉCTRICO ENTERRADO" o equivalente), conforme a las normas del RETIE y de la entidad prestadora del servicio.

RELLENO Y FIJACIÓN:

- En instalaciones embutidas (rozadas en muros o losas): rellenar las rozas con mortero de pega u hormigón de recubrimiento conforme a lo indicado en los planos, garantizando el recubrimiento mínimo sobre la cara exterior de la tubería.

- En instalaciones en piso o enterradas: realizar el relleno y la compactación de la zanja por capas conforme al ítem correspondiente, evitando impactos directos sobre la tubería durante la compactación.
- En instalaciones a la vista o en entresijos: fijar la tubería con abrazaderas o grapas del diámetro correspondiente a intervalos máximos de **1,0 m**, en los cambios de dirección y en los puntos de llegada a accesorios o equipos.

PRUEBAS Y LIMPIEZA:

- Verificar la continuidad y la libre circulación de cada tramo de tubería instalada mediante el paso del cable guía de punta a punta, antes del cierre de zanjas o la aplicación de mortero de recubrimiento.
- Limpiar el área de trabajo retirando residuos de tubería, adhesivos, escombros y elementos sobrantes.
- La interventoría realizará la verificación y aprobación de los ductos instalados antes de autorizar el cierre de zanjas o la aplicación de recubrimientos, y antes de proceder con la medición y el pago del ítem.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
• Verificación de especificaciones del material: comprobar que la tubería y los accesorios suministrados corresponden al diámetro nominal de 2" tipo pesado — DB, con el marcado de norma, fabricante y diámetro visible en el cuerpo de cada tramo. Presentar certificado de calidad del fabricante por lote suministrado antes del inicio de la instalación. • Prueba de continuidad del ducto: verificar mediante el paso del cable guía que cada tramo de tubería instalada esté libre de obstrucciones, alineado y sin aplastamientos, antes del cierre de zanjas o la aplicación de recubrimientos. Registro fotográfico y firma de aprobación de la interventoría en el Libro de Obra. • Verificación de recubrimientos y profundidades: medición en campo del recubrimiento sobre la tubería embutida y de la profundidad de instalación de la tubería enterrada, antes del cierre, con registro en el Libro de Obra.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO	
• Verificación de especificaciones del material: comprobar que la tubería y los accesorios suministrados corresponden al diámetro nominal de 2" tipo pesado — DB, con el marcado de norma, fabricante y diámetro visible en el cuerpo de cada tramo. Presentar certificado de calidad del fabricante por lote suministrado antes del inicio de la instalación. • Prueba de continuidad del ducto: verificar mediante el paso del cable guía que cada tramo de tubería instalada esté libre de obstrucciones, alineado y sin aplastamientos, antes del cierre de zanjas o la aplicación de recubrimientos. Registro fotográfico y firma de aprobación de la interventoría en el Libro de Obra. • Verificación de recubrimientos y profundidades: medición en campo del recubrimiento sobre la tubería embutida y de la profundidad de instalación de la tubería enterrada, antes del cierre, con registro en el Libro de Obra. • Prueba de estanqueidad de uniones: verificar visualmente que ninguna unión presente holguras, agrietamientos o adhesivo sin aplicar; ante dudas, la interventoría podrá ordenar pruebas de presión de aire en el ducto.				
5. MATERIALES	SI	X	NO	
• Tubería conduit PVC 2" DB. • Curva PVC conduit 90° de 2". • Cinta de señalización de riesgo eléctrico. • Unión conduit PVC de 2". • Adaptador terminal PVC conduit de 2". • Limpiador PVC x ¼ galón. • Soldadura líquida PVC ¼ galón.				
6. EQUIPO				

Herramienta y equipo menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
La ejecución de esta actividad deberá cumplir con: - RETIE — Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Resolución MINMINAS 90708 de 2013 y modificaciones): requisitos de seguridad, materiales aprobados, instalación de ductos y protecciones para conductores eléctricos. - NTC 1329 — Tubos de policloruro de vinilo rígido PVC-R para instalaciones eléctricas: requisitos de dimensiones, espesor de pared, resistencia al impacto, al aplastamiento y a la temperatura para tubería conduit PVC tipo pesado (DB). - NTC 2050 — Código Eléctrico Colombiano: disposiciones sobre tubería conduit, radios mínimos de curvatura, número máximo de conductores por ducto, profundidades de instalación y protecciones requeridas. - NTC 3285 — Accesorios de PVC rígido para instalaciones eléctricas (curvas, uniones, adaptadores): requisitos dimensionales y de resistencia mecánica. - ICONTEC — Normas técnicas aplicables a adhesivos (limpiador y soldadura líquida) para PVC conduit. - Especificaciones técnicas de EBSA (o la entidad prestadora del servicio de energía competente) cuando la instalación forme parte de infraestructura de distribución eléctrica. - Manual de Señalización Vial — Ministerio de Transporte (última versión vigente): señalización durante obras en vía pública. - Sistema General de Riesgos Laborales — Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019 y normas para trabajos eléctricos de alto riesgo.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida es el Metro Lineal (ML) de tubería conduit PVC 2" tipo pesado — DB suministrada e instalada, medida a lo largo del eje de la tubería en su posición final, sin descontar la longitud de los accesorios (curvas, uniones, adaptadores) que forman parte del recorrido del ducto. No se medirán tramos no aprobados por la interventoría, ni tubería instalada sin el respectivo cable guía. La medición será realizada en campo por la interventoría, antes del cierre de zanjas o la aplicación de recubrimientos.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

3.4.10 Relleno en arena de río compactado con plancha vibradora

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR URBANISMO			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		4.01.05	
ITEM	RELLENO EN ARENA DE RIO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA			CODIGO	4.10	UND	Metro cubico
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende el suministro, transporte, extendida, humedecimiento y compactación de arena lavada de río para conformar el relleno de zanjas de instalación de tuberías de acueducto, alcantarillado u otras redes de servicios públicos, en las zonas de cama de apoyo, zona de apoyo lateral y zona de relleno superior de la tubería, hasta los niveles indicados en los planos del proyecto. La compactación se realiza por capas mediante vibrocompactador tipo rana (plancha vibradora), garantizando la densificación uniforme del material sin generar esfuerzos que dañen la tubería instalada. La arena de río es el material apropiado para esta actividad por su granulometría uniforme, su baja plasticidad y su facilidad de compactación en zonas confinadas con presencia de tuberías. La unidad de medida es el Metro Cúbico (M³) de relleno en arena de río compactado, medido en su posición final.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
• Verificar que la tubería instalada cuente con aprobación expresa de la interventoría —incluyendo pruebas de presión o de hermeticidad cuando corresponda— antes de autorizar el inicio del relleno. Queda terminantemente prohibido rellenar sobre tubería no aprobada. • Confirmar que las zonas de cama de apoyo y apoyo lateral de la tubería cumplan con las especificaciones del proyecto (material, espesor y nivel de compactación) y hayan sido aprobadas por la interventoría antes de iniciar las capas de relleno superior. • Verificar que el material de arena lavada de río a utilizar cumpla con las especificaciones técnicas exigidas en cuanto a granulometría, limpieza y ausencia de materiales deletéreos, y que cuente con aprobación previa de la interventoría. • Señalizar y demarcar la zona de trabajo conforme al Manual de Señalización Vial vigente (INVIAS), con especial atención a la protección de la zanja abierta frente al tráfico peatonal y vehicular. • Retirar del fondo y las paredes de la zanja todo material suelto, agua estancada o material inadecuado antes de iniciar el relleno. • Coordinar con la interventoría y con el inspector de la entidad prestadora del servicio (acueducto, alcantarillado u otra) la secuencia y los niveles de relleno requeridos para el tipo de tubería instalada.							
SUMINISTRO Y TRANSPORTE DEL MATERIAL:							
• La arena lavada de río será transportada desde el sitio de explotación o acopio autorizado hasta el frente de obra mediante volqueta u otro vehículo de carga apropiado. • El material deberá estar limpio, exento de arcillas, limos en exceso, materia orgánica, raíces y elementos deletéreos que puedan afectar la estabilidad de la tubería o contaminar la red.							

- La humedad del material en el momento de su colocación deberá ser adecuada para garantizar la compactación efectiva; si es necesario, se ajustará mediante humedecimiento o aireación en el frente de obra.

EXTENDIDA POR CAPAS:

- El material se colocará dentro de la zanja en capas horizontales de espesor máximo 15 cm en estado suelto, distribuidas uniformemente a ambos lados de la tubería y sobre ella, sin generar acumulaciones asimétricas que puedan desplazarla o deformarla.
- Las primeras capas de relleno sobre la clave de la tubería (zona de relleno superior inmediato) se colocarán y compactarán con especial cuidado para no transmitir impactos ni cargas concentradas sobre el tubo. En esta zona se recomienda la compactación manual o con pisón ligero hasta alcanzar una altura mínima de 30 cm sobre la clave de la tubería, antes de introducir el vibrocompactador rana.
- En zanjas de ancho reducido donde no sea posible el trabajo simultáneo a ambos lados, rellenar y compactar alternadamente en lados opuestos para mantener la tubería centrada y sin desplazamientos laterales.

COMPACTACIÓN CON VIBROCOMPACTADOR RANA:

- Una vez colocada cada capa de arena, compactarla uniformemente con el **vibrocompactador rana (plancha vibradora)**, realizando pasadas sistemáticas y traslapadas para garantizar la cobertura total del área a compactar.
- La compactación con vibrocompactador rana se iniciará únicamente cuando la capa de relleno sobre la clave de la tubería tenga un espesor mínimo de **30 cm** (o el que establezca el fabricante de la tubería o la interventoría), para protegerla de los esfuerzos de compactación.
- En las zonas adyacentes a la tubería (zonas de apoyo lateral) donde el vibrocompactador rana no puede operar sin riesgo de daño al tubo, se utilizará compactación manual mediante pisón de mano o compactador manual ligero, garantizando la densificación uniforme del material en estas zonas críticas.
- Se verificará constantemente que la tubería no sufra desplazamientos, asentamientos diferenciales ni deformaciones durante el proceso de compactación; ante cualquier anomalía, suspender el relleno y notificar a la interventoría.
- Continuar con la secuencia de capas hasta alcanzar el nivel de subrasante o el nivel indicado en los planos del proyecto.

CONTROL DE COMPACTACIÓN:

- La interventoría podrá ordenar la realización de ensayos de densidad en campo (densímetro nuclear o cono de arena) para verificar el grado de compactación alcanzado en cada capa.
- Las capas que no alcancen el índice de compactación requerido deberán ser escarificadas, ajustadas en humedad y recompactadas sin costo adicional para la entidad.

LIMPIEZA Y ENTREGA:

- Una vez alcanzado el nivel de relleno especificado, la zona de trabajo quedará limpia y lista para la ejecución de las capas superiores (base granular, subbase, pavimento, andén, etc.).
- Retirar los materiales sobrantes, escombros y elementos de señalización temporal del frente de obra.
- La interventoría verificará y aprobará el relleno antes de autorizar la ejecución de capas superiores y el pago del ítem.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
---------------------------------------	-----------	----------	-----------	--

- El grado de compactación mínimo exigido es del **95% de la densidad seca máxima** del ensayo Proctor Modificado (ASTM D-1557 / INV E-142) en la zona de relleno superior, o el valor específico que establezcan los planos o la interventoría según el tipo de vía o superficie sobre la que se ubique la zanja.
- En la zona de apoyo lateral de la tubería (entre la cama de apoyo y los 30 cm sobre la clave), el grado mínimo de compactación será del **90% del Proctor Modificado** o el valor que indique el fabricante de la tubería instalada.
- El espesor de cada capa en estado suelto **no deberá superar los 15 cm** antes de la compactación.
- La superficie de la capa de relleno compactada deberá quedar a los niveles indicados en los planos, con una tolerancia de **±2 cm** en cota de acabado de la última capa.
- La tubería instalada no deberá presentar **desplazamientos, deformaciones ni daños** como consecuencia del proceso de relleno y compactación.
- El material de arena lavada de río deberá cumplir con la granulometría especificada; material que no cumpla las especificaciones será rechazado y retirado de obra sin reconocimiento de costo alguno.

4. ENSAYOS A REALIZAR		SI	X	NO	
• El grado de compactación mínimo exigido es del 95% de la densidad seca máxima del ensayo Proctor Modificado (ASTM D-1557 / INV E-142) en la zona de relleno superior, o el valor específico que establezcan los planos o la interventoría según el tipo de vía o superficie sobre la que se ubique la zanja. • En la zona de apoyo lateral de la tubería (entre la cama de apoyo y los 30 cm sobre la clave), el grado mínimo de compactación será del 90% del Proctor Modificado o el valor que indique el fabricante de la tubería instalada. • El espesor de cada capa en estado suelto no deberá superar los 15 cm antes de la compactación. • La superficie de la capa de relleno compactada deberá quedar a los niveles indicados en los planos, con una tolerancia de ± 2 cm en cota de acabado de la última capa. • La tubería instalada no deberá presentar desplazamientos, deformaciones ni daños como consecuencia del proceso de relleno y compactación. • El material de arena lavada de río deberá cumplir con la granulometría especificada; material que no cumpla las especificaciones será rechazado y retirado de obra sin reconocimiento de costo alguno.					
5. MATERIALES		SI	X	NO	
• Arena lavada de río					
6. EQUIPO					
• Herramienta y equipo menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
• Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico — RAS (última versión vigente), Título B (Sistemas de acueducto) y Título D (Sistemas de alcantarillado): requisitos de cama de apoyo, relleno lateral y relleno superior de zanjas para tuberías a presión y gravedad. • Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras — INVIAS (última edición vigente), Artículo 232 (Rellenos para estructuras) y Artículo 300 (Materiales granulares). • Norma INV E-123 / ASTM C-136 — Análisis granulométrico de agregados. • Norma INV E-142 / ASTM D-1557 — Relación humedad-densidad, Proctor Modificado. • Norma INV E-161 / ASTM D-1556 — Densidad in situ por el método del cono de arena. • Norma INV E-148 / ASTM D-4318 — Límites de Atterberg (plasticidad del material de relleno).					

- NTC 1333 (o la norma del fabricante aplicable) — Tuberías de PVC para acueducto: deflexión máxima admisible y requisitos de instalación.
- Manual de Señalización Vial — Ministerio de Transporte (última versión vigente).
- Sistema General de Riesgos Laborales — Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019.
- Resolución 472 de 2017 del MADS — Gestión de RCD: aplica para el manejo del material de excavación sobrante y residuos generados.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el Metro Cúbico (M³) de relleno en arena de río compactado, medido en su posición final dentro de la zanja, descontando el volumen ocupado por la tubería instalada y los elementos estructurales ya reconocidos. El volumen se calculará a partir del ancho de la zanja, el espesor de la capa de relleno en arena y la longitud del tramo, conforme a las dimensiones de los planos o las mediciones en campo aprobadas por la interventoría. El factor de esponjamiento no está incluido en el precio unitario y deberá ser calculado e incorporado en la memoria de cantidades de obra de cada proyecto.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)**SI****NO**

X

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.4.11 Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria D = 2"

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		2.02.31	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA D = 2"			CODIGO	4.11	UND	Metro lineal
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende el suministro, transporte e instalación de tubería PVC sanitaria de 2" (50 mm) tipo pesado (T.P.) con todos sus accesorios de unión, cambio de dirección y derivación (uniones, codos y tees sanitarios), adhesivos (removedor PVC y soldadura PVC) y todos los trabajos necesarios para la correcta instalación de la red de desagüe sanitario al interior de edificaciones, incluyendo la colocación a las pendientes, niveles y trazados definidos en los planos hidrosanitarios del proyecto. Esta tubería se utiliza para la conducción por gravedad de aguas residuales domésticas provenientes de aparatos sanitarios de bajo caudal (lavamanos, orinales, duchas, mesones de cocina, lavaderos y similares) hasta la red colectora de mayor diámetro o al sistema de tratamiento, conforme a las especificaciones del RAS y el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500). La unidad de medida es el Metro Lineal (ML) de tubería PVC sanitaria 2" T.P. suministrada e instalada, medida a lo largo del eje de la tubería en su posición final, sin descontar los accesorios.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
Verificar que los planos hidrosanitarios del proyecto estén aprobados por la interventoría y cuenten con la firma del profesional responsable del diseño, conforme a la normativa vigente. Replantear en campo las trayectorias, pendientes, niveles de entrega y puntos de conexión de la tubería conforme a los planos, marcando claramente las rutas de los ductos en muros, placas y elementos estructurales antes de iniciar cualquier corte o perforación. Verificar la compatibilidad y los niveles de conexión con la red sanitaria existente o con los demás diámetros de red del proyecto (tubería de 3", 4" u otros) antes de iniciar la instalación del tramo de 2". Verificar que todos los materiales (tubería, accesorios, limpiador y soldadura) sean de la marca y calidad aprobadas por la interventoría, y que la tubería esté marcada con el diámetro nominal, el tipo (T.P.), la norma de fabricación y el nombre del fabricante. Rechazar tubería o accesorios que presenten fisuras, deformaciones, cambios de color no uniformes, espiga sin campana o defectos de fabricación visibles. Coordinar con los demás gremios (estructural, eléctrico, arquitectónico) la posición de ductos, chaflanes y pasos de tubería en elementos estructurales para evitar interferencias y respetar los recubrimientos mínimos de concreto sobre la tubería.							
TRAZADO, CORTE Y PREPARACIÓN:							
Trazar sobre los elementos receptores (muros, placas, pisos) la ruta exacta de la tubería con nivel y cuerda, garantizando la pendiente mínima del 2% (20 mm por metro lineal) en dirección al punto de entrega o bajante, salvo que los planos indiquen una pendiente diferente.							

Cortar la tubería a la longitud requerida con serrucho fino o cortatubos para PVC, garantizando cortes perpendiculares al eje, limpios y sin rebabas. Eliminar las rebabas del corte con escariador, lija o cuchillo, dejando el extremo cortado liso para facilitar la inserción en la campana o accesorio.

Verificar la longitud de penetración de la espiga en la campana (longitud de encolado) antes de aplicar el adhesivo, marcando con lápiz el tope en la espiga para garantizar la inserción completa durante el pegado.

UNIÓN CON SOLDADURA PVC:

Aplicar el removedor PVC (limpiador) (0,01 × ¼ GL/ML) con un paño limpio o aplicador sobre la espiga de la tubería y el interior de la campana o accesorio a unir, girando en un solo sentido para remover polvo, grasa, rebabas y residuos que puedan comprometer la adherencia de la soldadura. Dejar secar 15 segundos. Aplicar la soldadura PVC (0,01 × ¼ GL/ML) de forma uniforme, sin escasez ni exceso, sobre la espiga y el interior de la campana o accesorio, procediendo de inmediato a introducir la espiga en la campana con un movimiento firme y continuo hasta el tope marcado, con un ligero giro de un cuarto de vuelta para distribuir el adhesivo.

Mantener la unión presionada durante 30 segundos sin moverla ni soltarla. Limpiar el exceso de soldadura que salga por el borde de la campana con un paño limpio antes de que endurezca.

Respetar el tiempo de curado del adhesivo antes de someter la unión a esfuerzos o pruebas hidráulicas (mínimo 15 minutos en condiciones normales o el tiempo indicado por el fabricante).

INSTALACIÓN DE ACCESORIOS:

Instalar las uniones PVC sanitarias de 2" (1/6 UND/ML) en los empalmes entre tramos rectos de tubería, garantizando la alineación y continuidad del ducto sin escalones ni desalineaciones internas.

Instalar los codos sanitarios de 2" PVC (0,03 UND/ML) en los cambios de dirección, utilizando preferiblemente codos de 45° en los cambios de dirección en planta y codos de 90° solo cuando sea estrictamente necesario y lo permita el plano, siempre en sentido del flujo para evitar obstrucciones.

Instalar las tees sencillas sanitarias de 2" PVC (0,03 UND/ML) en las derivaciones de la red, orientadas en el sentido del flujo y con la derivación siempre en la dirección de la descarga, evitando derivaciones en contraflujo que generen turbulencias y obstrucciones.

Todos los accesorios se unirán a la tubería con removedor y soldadura PVC siguiendo el mismo procedimiento de encolado descrito anteriormente.

En los cambios de dirección horizontal a vertical (bajantes) y en los cambios de pendiente, usar siempre accesorios de radio largo (curvas largas o codos sanitarios de 45°) para minimizar la resistencia al flujo y facilitar el desazolve futuro.

FIJACIÓN Y SOPORTE:

Fijar la tubería con abrazaderas o grapas de PVC o metálicas del diámetro correspondiente a intervalos máximos de 1,0 m en tramos horizontales y cada 1,5 m en tramos verticales (bajantes), y en cada cambio de dirección, accesorio o punto de llegada a aparatos sanitarios.

Los soportes deberán permitir la libre dilatación térmica longitudinal de la tubería, sin restricción rígida que genere esfuerzos de flexión en las uniones.

En instalaciones embutidas en muros o placas (rozas): garantizar el recubrimiento mínimo de mortero o concreto sobre la cara exterior de la tubería (mínimo 15 mm) y dejar tapones provisionales en todos los extremos abiertos para evitar la entrada de mortero al interior del ducto durante la construcción.

Instalar tapones de limpieza (cleanouts) en los puntos indicados en los planos o en los lugares que señale la interventoría para facilitar el mantenimiento y desazolve futuro de la red.

PRUEBAS HIDRÁULICAS:

Una vez instalado cada tramo o ramal de red sanitaria, y antes de su cierre o recubrimiento, realizar la prueba de hermeticidad mediante el llenado del tramo con agua, tapando el extremo inferior y verificando que no existan fugas en ninguna unión durante un período mínimo de 30 minutos bajo la presión de la columna de agua correspondiente al nivel de prueba.

Alternativamente, la interventoría podrá aprobar la prueba mediante inspección visual de cada unión durante el llenado.

Los tramos que presenten fugas deberán ser corregidos por el contratista sin costo adicional, rehaciendo las uniones defectuosas y repitiendo la prueba hasta obtener resultados satisfactorios. Registrar los resultados de las pruebas en el Libro de Obra con firma de la interventoría.

LIMPIEZA Y ENTREGA:

Al terminar la instalación de cada ramal, retirar los tapones provisionales de protección de los extremos y verificar que el interior de la red esté limpio y libre de residuos de soldadura, mortero o material extraño que pueda generar obstrucciones.

Limpiar el área de trabajo retirando residuos de tubería, accesorios y adhesivos.

La interventoría verificará y aprobará la instalación completa —incluidas las pruebas hidráulicas— antes de autorizar el cierre de rozas, el recubrimiento con mortero y el pago del ítem.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
--------------------------------	----	---	----	--

- La pendiente mínima de la tubería instalada deberá ser del 2% (20 mm/m) en toda su longitud, verificada con nivel de burbuja o nivel óptico. No se aceptarán tramos con contrapendiente, ni zonas planas que puedan generar sedimentación y obstrucciones.
- Las uniones y accesorios deberán estar correctamente adheridos, sin holguras, desalineaciones internas mayores a 2 mm ni excesos de soldadura al interior del ducto que reduzcan la sección hidráulica.
- La red instalada deberá ser estanca: no se aceptarán fugas en ninguna unión o accesorio durante la prueba hidráulica de 30 minutos.
- El recubrimiento mínimo sobre la cara exterior de la tubería embutida en muro o placa será de 15 mm de mortero o concreto.
- Los accesorios (codos, tees) deberán estar orientados en el sentido correcto del flujo; no se aceptarán derivaciones en contraflujo ni codos instalados en sentido contrario a la dirección de escorrentía.
- La tubería instalada deberá corresponder al diámetro nominal de 2" tipo pesado (T.P.) con marcado de norma visible; no se aceptará tubería liviana ni de diámetro diferente al especificado.

4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X
-----------------------	----	--	----	---

- Prueba de hermeticidad (estanqueidad): llenado con agua por un período mínimo de 30 minutos por tramo instalado, antes del cierre de rozas o recubrimientos, verificando la ausencia total de fugas en uniones y accesorios. Registro firmado por la interventoría en el Libro de Obra.
- Verificación de pendientes: medición de la pendiente real de la tubería instalada con nivel o clinómetro, en mínimo un punto por cada tramo recto, antes del recubrimiento o cierre de la roza. La pendiente medida deberá ser igual o mayor al 2% en todos los puntos.
- Verificación de especificaciones del material: comprobar que la tubería y los accesorios suministrados correspondan al diámetro nominal de 2" tipo pesado (T.P.), con el marcado de norma, fabricante y diámetro legible. Presentar certificado de calidad del fabricante por lote suministrado.
- Verificación de la libre circulación del ducto: al terminar la instalación, verificar que el interior de la red esté libre de obstrucciones pasando agua limpia a caudal moderado desde los puntos de conexión de aparatos hasta el punto de entrega, observando la libre descarga sin retenciones.

5. MATERIALES	SI		NO	X
---------------	----	--	----	---

- Tubería PVC de 2" T.P.
- Unión PVC sanitaria de 2".
- Removedor PVC (limpiador).
- Soldadura PVC.
- Codo sanitario de 2" PVC.
- Tee sencilla sanitaria de 2" PVC

6. EQUIPO					
Herramienta menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X			X
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
- NTC 1500 — Código Colombiano de Fontanería (última edición vigente): disposiciones generales para el diseño e instalación de sistemas de desagüe sanitario en edificaciones, pendientes mínimas, diámetros mínimos por aparato y requisitos de ventilación. - NTC 1339 — Tubos y accesorios de PVC no plastificado para sistemas de desagüe: requisitos dimensionales, de espesor de pared, resistencia al impacto y a la temperatura para tubería sanitaria tipo pesado (T.P.). - Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico — RAS (última versión vigente), Título D: Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas; criterios de diseño y construcción de redes sanitarias internas en edificaciones. - NSR-10 — Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título K (Requisitos complementarios): instalaciones hidrosanitarias en edificaciones. - NTC 1062 — Vocabulario en plomería y fontanería. - Manual de Señalización Vial — Ministerio de Transporte (última versión vigente): cuando aplique en instalaciones con apertura de zanjas en vía pública. - Sistema General de Riesgos Laborales — Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019: manejo seguro de solventes (removedor PVC) y trabajos en espacios confinados.				X	
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida es el Metro Lineal (ML) de tubería PVC sanitaria 2" T.P. suministrada e instalada, medida a lo largo del eje de la tubería en su posición final, sin descontar la longitud ocupada por los accesorios (uniones, codos, tees) que hacen parte del recorrido de la red. No se medirán tramos instalados sin la aprobación previa de la interventoría ni tubería no sometida a la prueba hidráulica requerida. La medición será realizada en campo por la interventoría antes del cierre de rozas o recubrimientos.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

3.5 REALIZAR OBRAS DE DRENAJE

3.5.1 Excavación manual en material común

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE			CODIGO		5	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.03.10	
ITEM	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN			CODIGO	5.01	UND	Metro cubico
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en la excavación manual de material común en el terreno natural necesaria para la ejecución de obras del proyecto vial, tales como adecuación de terreno, excavaciones localizadas, conformación de secciones, preparación de fundaciones, ajustes de obra o cualquier otra actividad que requiera la remoción manual del material existente. La actividad incluye la remoción del material, la conformación de las paredes y fondo de la excavación, el manejo del material excavado dentro del área de trabajo y la adecuación final del sitio conforme a las dimensiones, cotas y alineamientos indicados en los planos del proyecto o por la interventoría.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Localización de la excavación							
Antes de iniciar los trabajos se deberá verificar la localización de las excavaciones conforme a los planos del proyecto o al replanteo realizado en obra. Se deberán identificar las dimensiones, cotas y alineamientos de la excavación.							
Preparación del área de trabajo							
Previo a la excavación se deberá realizar la limpieza del área de trabajo, retirando vegetación, material suelto, raíces u otros elementos que puedan interferir con la ejecución de la actividad. El área deberá estar debidamente señalizada para garantizar la seguridad de los trabajadores y de los usuarios de la vía cuando sea necesario.							
Ejecución de la excavación							
La excavación se realizará manualmente mediante herramientas apropiadas tales como palas, picos, barras y carretillas. Durante la ejecución se deberá:							
- Remover el material hasta alcanzar las dimensiones indicadas en los planos o instrucciones de la interventoría. - Mantener la estabilidad de las paredes de la excavación. - Evitar sobreexcavaciones innecesarias. - Retirar continuamente el material excavado para facilitar el trabajo.							

Cuando se presenten materiales inestables, saturados o sueltos, se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar deslizamientos o colapsos del terreno.

Manejo del material excavado

El material producto de la excavación deberá retirarse del área de trabajo y depositarse en los sitios indicados por la interventoría. Cuando el material excavado sea apto para su reutilización en el proyecto, podrá almacenarse temporalmente en lugares autorizados.

Conformación del fondo de excavación

Una vez finalizada la excavación, el fondo deberá quedar debidamente nivelado y con las cotas indicadas en los planos del proyecto. En caso necesario se realizarán ajustes manuales para garantizar que la superficie quede uniforme.

Control de los trabajos

Durante la ejecución se deberá verificar que:

- Las dimensiones de la excavación correspondan a las indicadas en los planos.
- Las cotas del fondo sean las especificadas.
- No se presenten sobreexcavaciones o inestabilidad del terreno.

La interventoría podrá realizar verificaciones en cualquier momento durante la ejecución de los trabajos.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		SI	X	NO	
- Cotas del fondo de excavación ± 3 cm. - Ancho de excavación ± 5 cm. - Longitud de excavación ± 5 cm. - Taludes de excavación Conforme a lo indicado en los planos					
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI		NO	X
Para esta actividad no se requieren ensayos de laboratorio; sin embargo, se deberán realizar controles de campo tales como: - Verificación de cotas mediante nivelación. - Control de dimensiones de la excavación. - Inspección visual de estabilidad del terreno.					
5. MATERIALES		SI		NO	X
Para la ejecución de esta actividad no se requieren materiales, ya que corresponde a la excavación del material existente en el terreno.					
6. EQUIPO					
Herramienta menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	

La ejecución de esta actividad deberá cumplir con:		
• Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS. • Planos y especificaciones del proyecto. • Normas de seguridad industrial aplicables a trabajos de excavación.		
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
La unidad de medida será el metro cúbico (m ³) de excavación manual en material común ejecutado y aceptado por la interventoría. El precio unitario incluirá todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del trabajo, incluyendo mano de obra, herramientas, señalización y demás costos directos e indirectos.		
11. NO CONFORMIDAD		
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.		
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.5.2 Sumidero lateral (SL) en concreto de 21 Mpa. (3000 psi). dimensiones internas: 0.40 x 1.40 m. h = 1.10 m. (incluye refuerzo, formaleta y tapa plástica).

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE		CODIGO		5.02		
ITEM	SUMIDERO LATERAL (SL) EN CONCRETO DE 21 MPA. (3000 PSI). DIMENSIONES INTERNAS: 0.40 X 1.40 M. H = 1.10 M. (INCLUYE REFUERZO, FORMALETA Y TAPA PLÁSTICA).		CODIGO	5.02.17	UND	UND	
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere al ítem de sumidero lateral SL - 100 h=1.25m (fundido en sitio, concreto hecho en obra. incl. suministro, formaleta, refuerzo y construcción. incluye. tapa). La estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que fluyen por las cunetas o sobre las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados pluviales. Los sumideros que se construirán corresponden en su definición a aquellos para los sistemas de redes de alcantarillado pluviales los cuales deben cumplir con los requisitos dimensionales, de refuerzo y de construcción establecidos en los Planos y aquellos que se definan en la norma							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
- Esta actividad se inicia con la localización y replanteo de la estructura, siguiendo las indicaciones dadas en los planos constructivos. Para después proceder con las actividades de excavación y en base a las medidas establecidas para el sumidero. - El suministro previa aceptación del contratante, de la reja requerida para el sumidero transversal y su instalación a satisfacción del contratante. El suministro e instalación de la tubería de salida en concreto o de PVC, para conducir las aguas al pozo más cercano de alcantarillado combinado o de aguas lluvias. - Por ningún motivo se aceptarán tuberías de diámetros inferiores a 12 pulgadas en los sumideros laterales y a 16 pulgadas para los sumideros transversales. Para los sumideros SL-100 la construcción de la cámara o caja para el sumidero, consistente en una placa de base en concreto reforzado impermeabilizado integralmente, paredes en concreto o en, placas superiores en							

concreto reforzado impermeabilizado integralmente y todos los detalles que sean necesarios para el correcto funcionamiento del sumidero de acuerdo con los planos.					
Para los sumideros SL-100 la construcción de la cámara o caja para el sumidero, consistente en una placa de base en concreto reforzado impermeabilizado integralmente, paredes en concreto o en, placas superiores en concreto reforzado impermeabilizado integralmente y todos los detalles que sean necesarios para el correcto funcionamiento del sumidero de acuerdo con los planos.					
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION			SI		NO
					X
4. ENSAYOS A REALIZAR			SI		NO
					X
5. MATERIALES			SI	X	NO
- Acero 60000 psi. - Concreto clase D 21 Mpa (3000 psi). - Madera repisa 3 m. - Madera tabla burra. - Madera vara de clavo. - Puntilla con y sin cabeza 2. - Rejilla y marco hta 0,7 x 0,3.					
6. EQUIPO					
Formaleta.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
	SI	NO	Incluida	SI	NO
Incluidos					
Remitirse al APU		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Plano de urbanismo. - Plano de diseño geométrico. - Planos hidráulicos.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					

La medida y pago de los diferentes tipos de sumideros laterales será la unidad (UN).

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X



3.5.3 Suministro e instalación tubería de alcantarillado PVC D=10"

“MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ”							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE			CODIGO		5.03	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=10"			CODIGO	5.01.27	UND	M
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere al ítem de suministro e instalación tubería de alcantarillado PVC D=10", comprende la instalación de las tuberías y accesorios y de toda la mano de obra, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para completar la instalación de las diversas tuberías y accesorios del sistema de alcantarillado. Los tubos y accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
- Cada sección de tubería deberá ser cuidadosamente inspeccionada por el contratista y el interventor. - Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reparadas o reemplazadas según lo ordene el interventor. Serán por cuenta del contratista todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos que se dañen durante las operaciones de colocación. - Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el interventor. - Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua, y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar completamente, al suspender la jornada de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del interventor, las condiciones de la zanja no sean adecuadas. - La cimentación y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso. - El contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, en especial lo que se refiera a la forma de ejecutar las uniones entre tramos de tubería y con los accesorios.							
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				SI		NO	X
4. ENSAYOS A REALIZAR				SI		NO	X

5. MATERIALES		SI	X	NO	
- Tubería Novafort 10" (250 mm). - Unión Novafort 10" (250 mm). - Limpiador y soldadura.					
6. EQUIPO					
Herramienta y Equipo Menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
- Plano de urbanismo. - Plano de diseño geométrico. - Planos hidráulicos.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La unidad de medida para la tubería PVC será el metro lineal efectivo (m), suministrado, instalado y debidamente hechas las pruebas hidráulicas.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		SI		NO	
				X	

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.5.4 Relleno con material de afirmado compactado rana y/o vibrocompactador. (incluye acarreo libre hasta 5 km.)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE			CODIGO		5.04	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.03.15	
ITEM	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO RANA Y/O VIBROCOMPACTADOR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)			CODIGO	5.04	UND	Metro cubico
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en el suministro, transporte, colocación, extendido, humedecimiento y compactación de material de afirmado conforme a las especificaciones INVÍAS, utilizado para rellenos en obras de drenaje, estructuras o conformación de la vía. Incluye el acarreo libre hasta una distancia de cinco (5) kilómetros, la preparación de la superficie de apoyo, el extendido en capas, la compactación mediante equipo adecuado y todas las actividades necesarias para garantizar la estabilidad, densidad y comportamiento estructural del relleno.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Revisión previa y condiciones del sitio							
Antes de iniciar los trabajos, se deberá verificar la localización del relleno, dimensiones, niveles y condiciones del terreno de fundación. La superficie deberá cumplir con los requisitos de estabilidad y capacidad de soporte.							
Preparación de la superficie de apoyo							
La superficie donde se colocará el relleno deberá estar:							
• Limpia y libre de material orgánico o suelto. • Nivelada conforme a las cotas del proyecto. • Compactada cuando sea necesario							
En caso de suelos inadecuados, se deberá realizar su mejoramiento o sustitución.							
Suministro y transporte del material							
El material de afirmado deberá cumplir con las especificaciones INVÍAS y será transportado desde la fuente hasta el sitio de obra, considerando el acarreo libre hasta 5 km.							
Se deberá garantizar que el material no se contamine ni segregue durante el transporte.							
Colocación y extendido del material							

El material se colocará en capas uniformes, con espesor controlado, evitando acumulaciones o segregación. El extendido se realizará con equipo adecuado garantizando la uniformidad del relleno.

Humedecimiento del material

Previo a la compactación, el material deberá ajustarse a su contenido óptimo de humedad mediante adición de agua, evitando saturación o exceso de humedad.

Compactación

La compactación se realizará mediante:

- Vibrocompactador tipo rana en zonas confinadas.
- Equipos mecánicos según condiciones del sitio

El material se compactará en capas hasta alcanzar la densidad requerida, evitando desplazamientos o deformaciones.

Control de capas

Cada capa deberá ser compactada antes de colocar la siguiente, garantizando:

- Espesor uniforme.
- Densificación adecuada.
- Estabilidad del relleno

Control de niveles y alineación

Se deberán verificar continuamente:

- Niveles del relleno.
- Espesores de capas.
- Alineación conforme al diseño.

Protección del relleno

El relleno deberá protegerse contra:

- Saturación por lluvias.
- Tránsito prematuro.
- Erosión.

Control de calidad

Durante la ejecución se deberá verificar:

- Calidad del material.
- Contenido de humedad.
- Compactación alcanzada

La interventoría podrá realizar controles en cualquier momento.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
• Espesor de capa ± 2 cm. • Cotas de nivel ± 2 cm. • Alineación ± 3 cm. • Grado de compactación $\geq 95\%$ Proctor Modificado.				
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO	

Se deberán realizar los siguientes ensayos:					
• Ensayo Proctor Modificado. • Control de densidad in situ. • Determinación de humedad. • Inspección visual del material.					
5. MATERIALES			SI	X	NO
Material de afirmado según normas INVÍAS. El material deberá cumplir con granulometría, plasticidad y calidad exigida por INVÍAS.					
6. EQUIPO					
• Herramienta y equipo menor (% M.O.). • Cargador frontal o similar (capacidad mínima 3.5 ton). • Vibrocompactador tipo rana (HR).					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
	X			X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			SI		
			X		
La ejecución deberá cumplir con:					
• Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS. • Artículos aplicables a afirmados y rellenos. • Planos del proyecto.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La medida de los rellenos compactados se hará por metro cúbico (m ³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la interventoría. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de relleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)			SI	NO	
				X	

3.5.5 Relleno en arena de rio compactado con plancha vibradora

MEJORAMIENTO DE LA CALLE 17 ENTRE CARRERAS 3 Y 4, CARRERA 4 ENTRE CALLE 17 A Y CALLE 16, Y CARRERA 4 A ENTRE CALLE 16 Y VÍA NACIONAL RUTA 62 EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE MONIQUEIRÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ							
PROYECTÓ		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE			CODIGO		5	
ITEM	RELLENO ARENA DE PEÑA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA			CODIGO	5.05	UND	M3
1.DESCRIPCIÓN							
Este ítem se refiere al ítem de relleno arena de peña compactado con plancha vibradora, Para este caso el material será arena, material que permita una uniformidad en el terreno y mantenga una humedad adecuada. Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios y la certificación de la cantera con base en los cuales la interventoría podrá autorizar su utilización. La arena deberá estar limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz # 200) inferior al 5% de su peso y su gravedad específica mayor de 2.4.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
- Una vez aceptado el material por parte de la interventoría, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el contratista procederá a la colocación del Relleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados. - La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando. - Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes. - El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada en los planos del alcantarillado. - En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. - Si llegan a ocurrir asentamientos del material de Relleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable el contratista de su reparación sin costo alguno. Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del Relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.							

Se rechazan como materiales de relleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.					
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI		NO	X	
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI		NO	X	
- Ensayos de compactación (Proctor Modificado). - Límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200. - Contenido de material orgánico. - ensayos de densidad de cono de arena.					
5. MATERIALES	SI	X	NO		
Arena de peña.					
6. EQUIPO					
- Irrigador. - Vibrocompactador rana. - herramienta y equipo menor.					
7. DESPERDICIOS		8. MANO DE OBRA			
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			SI		NO
					X
- Plano de urbanismo. - Plano de diseño geométrico. - Planos hidráulicos.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
La medida de los rellenos compactados se hará por metro cúbico (m ³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la interventoría. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de relleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI		NO		
			X		

3.5.6 Suministro e instalación de codo PVC para alcantarillado D = 10"

MEJORAMIENTO DE LA CALLE 17 ENTRE CARRERAS 3 Y 4, CARRERA 4 ENTRE CALLE 17 A Y CALLE 16, Y CARRERA 4 A ENTRE CALLE 16 Y VÍA NACIONAL RUTA 62 EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE MONIQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	2
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR OBRAS DE DRENAJE			CODIGO		5	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC PARA ALCANTARILLADO D = 10"			CODIGO	5.06	UND	Unidad
1.DESCRIPCIÓN							
Comprende el suministro e instalación de codo sanitario de PVC para alcantarillado de 10" (250 mm) de diámetro nominal, con el ángulo de deflexión indicado en los planos del proyecto (45° o 90°), incluyendo los adhesivos (removedor PVC y soldadura PVC) y todos los trabajos necesarios para su correcta instalación en la red de alcantarillado sanitario por gravedad. Este accesorio se utiliza para realizar cambios de dirección en la trayectoria horizontal o vertical de la tubería colectora de alcantarillado de 10", garantizando la continuidad hidráulica del sistema con el mínimo de pérdidas de carga. La unidad de medida es la Unidad (UND) de codo PVC 10" para alcantarillado suministrado e instalado en su posición final, probado y aprobado por la interventoría.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
ACTIVIDADES PREVIAS:							
• Verificar en los planos del proyecto la ubicación exacta, el ángulo de deflexión y la orientación del codo antes de proceder a su instalación. Ningún codo será instalado sin aprobación previa de la interventoría sobre su posición y ángulo. • Confirmar que la tubería de alcantarillado de 10" a la cual se conectará el codo haya sido suministrada, instalada y aprobada previamente en el tramo correspondiente, y que los extremos del tubo en el punto de instalación del codo estén correctamente cortados, escariados y libres de rebabas. • Verificar que el codo sanitario de 10" PVC suministrado corresponda al ángulo especificado en planos, al diámetro nominal de 10" (250 mm) y al tipo de unión requerido (espiga-campana con soldadura PVC), con el marcado de norma, fabricante y diámetro legible en el cuerpo del accesorio. • Rechazar codos que presenten fisuras, deformaciones, porosidades, cambios de color no uniformes, campana deformada o defectos de fabricación visibles que comprometan su hermeticidad o resistencia estructural. • Verificar que la excavación en el punto de instalación del codo tenga las dimensiones suficientes para permitir el trabajo cómodo del operario y la correcta alineación del accesorio con la tubería adyacente, garantizando el espacio mínimo lateral de 30 cm a cada lado del codo para el manejo de herramientas durante el encolado. • Tener disponibles todos los materiales (removedor PVC, soldadura PVC, paños limpios) antes de iniciar el proceso de unión, ya que una vez aplicado el adhesivo el proceso debe completarse sin interrupciones.							
PREPARACIÓN DE LOS EXTREMOS:							
• Verificar el ajuste en seco del codo con los extremos de tubería: introducir la espiga del tubo en la campana del codo y marcar con lápiz la profundidad de penetración (longitud de encolado)							

sobre la espiga, para garantizar la inserción completa durante el pegado. Retirar el codo y verificar que el ajuste sea firme sin holguras excesivas.

- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de las campanas del codo con un paño seco, eliminando tierra, barro, agua y cualquier cuerpo extraño que pueda comprometer la adherencia del adhesivo.

UNIÓN CON SOLDADURA PVC:

- Aplicar el removedor PVC (limpiador) (0,015 × ¼ GL/UND) con paño limpio o aplicador sobre la espiga de la tubería y el interior de la campana del codo, girando en un solo sentido para remover residuos, grasa y oxidación superficial. Dejar actuar 15 segundos y retirar el exceso.
- Aplicar inmediatamente la soldadura PVC (0,015 × ¼ GL/UND) de forma uniforme, en cantidad suficiente pero sin exceso, sobre la espiga de la tubería y el interior de la campana del codo, cubriendo completamente la superficie de contacto. En diámetros grandes como el de 10" se recomienda aplicar el adhesivo con brocha de cerdas naturales de un ancho no menor a 3 cm.
- Introducir la espiga en la campana del codo con un movimiento firme, rápido y continuo hasta el tope marcado, alineando simultáneamente el eje del codo con la dirección indicada en los planos. Dar un cuarto de vuelta (si el diámetro lo permite) para distribuir uniformemente el adhesivo.
- Mantener la unión presionada firmemente durante 60 segundos sin moverla ni aplicar esfuerzos de torsión o flexión. En diámetros grandes como el de 10", la retención manual deberá ser con apoyo de cuñas o elementos de fijación provisional para garantizar la alineación durante el fraguado.
- Limpiar con paño seco el exceso de soldadura que salga por el borde de la campana antes de que endurezca, sin mover el accesorio.
- Repetir el procedimiento para el segundo extremo del codo (conexión con el siguiente tramo de tubería o accesorio).
- Respetar el tiempo mínimo de curado del adhesivo antes de someter la unión a esfuerzos, movimientos o relleno de la zanja: mínimo 30 minutos para el diámetro de 10" en condiciones normales de temperatura y humedad, o el tiempo indicado por el fabricante del adhesivo. En condiciones de baja temperatura o alta humedad relativa, aumentar el tiempo de curado según la ficha técnica del producto.

VERIFICACIÓN DE ALINEACIÓN Y ÁNGULO:

- Una vez instalado el codo y completado el curado del adhesivo, verificar con nivel y cuerda que el accesorio esté correctamente alineado, que el eje del tramo de salida corresponda exactamente con el ángulo de deflexión indicado en planos, y que la pendiente de la tubería aguas abajo del codo sea la correcta según el diseño hidráulico.
- Verificar que el interior del codo esté limpio y libre de excesos de adhesivo que puedan reducir la sección hidráulica o generar puntos de retención de sólidos.

PRUEBA DE HERMETICIDAD:

- Una vez instalado el codo y transcurrido el tiempo de curado del adhesivo, someter el tramo de tubería incluyendo el codo a la prueba de hermeticidad (tapando el extremo aguas abajo, llenando con agua y verificando durante un mínimo de 30 minutos que no haya fugas en ninguna unión).
- Alternativamente, cuando el tramo completo sea sometido a prueba de exfiltración o infiltración conforme al RAS, el codo instalado quedará incluido en dicha prueba general del tramo.
- Registrar los resultados de la prueba en el Libro de Obra con firma de la interventoría.

RELLENO DE LA ZANJA Y LIMPIEZA:

- Proceder al relleno y compactación de la zanja en el punto del codo solo después de que la interventoría haya verificado y aprobado la alineación, el ángulo, la hermeticidad y el acabado del accesorio instalado (ítems de relleno reconocidos por separado).

Retirar los materiales sobrantes, escombros, residuos de adhesivos y elementos de señalización del frente de obra.					
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO		
- El codo instalado deberá corresponder exactamente al ángulo de deflexión especificado en los planos (45° o 90°), con una tolerancia de $\pm 1^\circ$ en el ángulo real de instalación respecto al diseño, verificada con goniómetro o plantilla de ángulo. - La alineación del eje de salida del codo con el eje del tramo de tubería aguas abajo deberá ser correcta, sin desviaciones laterales ni verticales mayores a 5 mm medidas a 1 metro del extremo del accesorio. - La unión del codo con la tubería deberá ser hermética: no se aceptarán fugas visibles en ninguna unión durante la prueba de 30 minutos con columna de agua. - El interior del codo deberá estar libre de excesos de adhesivo que reduzcan la sección hidráulica útil en más de un 5% del área transversal nominal. - La pendiente de la tubería aguas abajo del codo deberá corresponder a la indicada en los planos del proyecto, con una tolerancia de ± 2 mm/m respecto a la pendiente de diseño. - No se aceptarán codos con fisuras, desportillamientos en la campana, deformaciones o porosidades detectadas durante la inspección visual antes, durante o después de la instalación.					
4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO		
- Verificación de especificaciones del accesorio: comprobar antes de la instalación que el codo suministrado corresponde al diámetro nominal de 10" (250 mm) para alcantarillado PVC, con el ángulo correcto y el marcado de norma legible. Presentar certificado de calidad del fabricante por lote suministrado. - Prueba de hermeticidad (estanqueidad): verificar la ausencia de fugas en las uniones del codo con la tubería adyacente mediante llenado con agua por un período mínimo de 30 minutos, o mediante la prueba de exfiltración/infiltración del tramo completo conforme al RAS Título D. Registro firmado por la interventoría en el Libro de Obra. - Verificación de alineación y ángulo: medición en campo del ángulo real de deflexión y la alineación del eje de salida del codo mediante goniómetro o plantilla de ángulo y nivel, antes del relleno de la zanja. - Verificación de pendiente: medición de la pendiente real del tramo de tubería aguas abajo del codo con nivel óptico o nivel de burbuja, antes del relleno de la zanja.					
5. MATERIALES	SI	X	NO		
- Codo sanitario de 10" PVC. - Removedor PVC (limpiador). - Soldadura PVC.					
6. EQUIPO					
herramienta y equipo menor.					
7. DESPERDICIOS		8. MANO DE OBRA			
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
- NTC 1339 — Tubos y accesorios de PVC no plastificado para sistemas de desagüe y alcantarillado: requisitos dimensionales, de espesor de pared, resistencia al impacto y ensayos de calidad para codos y accesorios sanitarios. - NTC 1500 — Código Colombiano de Fontanería (última edición vigente): disposiciones para instalación de accesorios en redes de desagüe y alcantarillado, ángulos de deflexión permitidos y configuraciones hidráulicas recomendadas.					

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico — RAS (última versión vigente), Título D (Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales): criterios hidráulicos para el uso de accesorios en redes de alcantarillado sanitario por gravedad, pendientes mínimas, ángulos de deflexión y pruebas de hermeticidad.
- NTC 3721 — Adhesivos para uniones de tubería y accesorios de PVC: requisitos de resistencia de la unión, tiempo de fraguado y compatibilidad con PVC-U.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras — INVIAS (última edición vigente), Artículos aplicables a excavación, instalación y relleno de tuberías de alcantarillado.
- Manual de Señalización Vial — Ministerio de Transporte (última versión vigente): señalización durante obras con excavación en vía pública.
- Sistema General de Riesgos Laborales — Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019: manejo seguro de solventes orgánicos (removedor PVC) en espacios confinados (zanjas).

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es la Unidad (UND) de codo PVC sanitario de 10" para alcantarillado suministrado e instalado, con el ángulo correcto según planos, correctamente unido a la tubería adyacente, probado y aprobado por la interventoría. No se reconocerán codos instalados con ángulo diferente al especificado en planos, sin prueba hidráulica aprobada, ni accesorios instalados sin aprobación previa de la interventoría. La medición será realizada en campo por la interventoría antes del relleno de la zanja.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.6 INSTALAR SEÑALIZACIÓN

3.6.1 Suministro e instalación de señal de tránsito preventiva, reglamentaria o informativa de 60 x 60 cm.

“MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ”							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR SEÑALIZACIÓN			CODIGO		4	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.09.10	
ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑAL DE TRANSITO PREVENTIVA, REGLAMENTARIA O INFORMATIVA DE 60 x 60 CM.			CODIGO	4.01	UND	Unidad
1.DESCRIPCIÓN							
Esta actividad consiste en el suministro, transporte e instalación de señales de tránsito verticales preventivas, reglamentarias o informativas de dimensiones 60 x 60 cm, conforme a la normatividad vigente. Incluye la excavación para cimentación, construcción de dado en concreto simple de 17.5 MPa (2500 PSI), instalación del poste y fijación de la señal, garantizando su estabilidad, visibilidad y correcta ubicación según los planos del proyecto.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Ubicación de las señales							
Las señales se deben instalar en los sitios que indiquen los planos del proyecto aprobados por el interventor, de conformidad con el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte. Se debe tener presente que todas las medidas deben ser realizadas por una comisión de topografía.							
Excavación							
El constructor debe efectuar una excavación cilíndrica para el anclaje de la señal, de veinticinco centímetros (25 cm) de diámetro y sesenta centímetros (60 cm) de profundidad. Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada cuando se instale en zonas donde la carretera transcurre en terraplén, en este caso la excavación solo se debe realizar en una profundidad de treinta centímetros (30 cm) pero el constructor debe, además, instalar una formaleta de la altura necesaria para que, al vaciar el concreto, la señal quede correctamente anclada y presen te la altura especificada.							
Anclaje de la señal							
El anclaje se debe realizar rellenando la excavación con un concreto que presente las características indicadas en los planos. También, se debe aceptar la inclusión de las capas de cantos a que hace referencia el mismo numeral.							
Instalación de la señal							

El constructor debe instalar la señal de manera que el poste presente absoluta verticalidad y que se obtenga la altura libre mínima indicada en los documentos del proyecto. El tablero se debe fijar al poste mediante tornillos de dimensiones mínimas de ocho milímetros (8 mm) (5/16 de pulgada) por una (1) pulgada, rosca ordinaria, arandelas y tuercas, todo galvanizado por proceso de inmersión en caliente, a los cuales se les da golpes para dañar su rosca y evitar que puedan ser retirados fácilmente. Además, se deben instalar cuatro (4) remaches a diez centímetros (10 cm) de distancia, medidos desde los tornillos hacia el centro de la cruceta. También se pueden utilizar otros sistemas de aseguramiento que impidan el retiro del tornillo o elemento de fijación.

Consideraciones adicionales

Adicionalmente, se deben atender todas las disposiciones contenidas en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte y demás normas que lo complementen o sustituyan.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		SI	X	NO	
- Verticalidad del poste $\pm 2\%$. - Ubicación ± 10 cm. - Altura de instalación ± 5 cm. - Orientación - Correcta hacia el flujo.					
4. ENSAYOS A REALIZAR		SI		NO	X
Se realizarán:					
- Inspección visual de instalación. - Verificación de concreto (cuando aplique). - Control de alineación y altura.					
5. MATERIALES		SI	X	NO	
- Señal preventiva, reglamentaria o informativa 60 x 60 cm. - Concreto simple de 17.5 MPa (2500 PSI). El material retrorreflectivo para las señales verticales de tránsito y delineadores que cubre este artículo, debe cumplir las especificaciones contenidas en la NTC 4739. El tipo de material retrorreflectivo de cada señal debe ser el indicado en los documentos del contrato, en función del grado de retrorreflectividad, color y durabilidad requeridos en cada caso; debe cumplir con los requisitos de visibilidad y retrorreflexión definidos en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte. Para vías nacionales no se recomienda el uso de láminas retrorreflectivo tipo I y tipo II. El constructor debe presentar las certificaciones de cumplimiento de dicha norma, expedidas por el proveedor del material, para la aprobación de la interventoría.					
6. EQUIPO					
Herramienta y Equipo Menor.					
7. DESPERDICIOS			8. MANO DE OBRA		
Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	
9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
				X	
La ejecución deberá cumplir con:					
Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS					
Manual de Señalización Vial					
Planos del proyecto					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					

Las señales verticales de tránsito se deben medir por unidad (u), suministrada e instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este artículo, aprobada por el interventor. El pago de las señales verticales de tránsito se debe realizar al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el interventor.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO
		X



3.6.2 Suministro y aplicación de pintura acrílica con microesferas, líneas continuas y discontinuas de 12 cms según norma INVIAS

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR SEÑALIZACIÓN			CODIGO		5	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.09.16	
ITEM	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA CON MICROESFERAS, LÍNEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS DE 12 CMS SEGÚN NORMA INVIAS			CODIGO	5.02	UND	Metro lineal
1.DESCRIPCIÓN							
Este Ítem consiste en el suministro y aplicación de pintura acrílica con micro esferas, líneas continuas y discontinuas de 12 cms según norma INVIAS, Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, retrorreflectiva con microesferas de vidrio y/o cerámicas para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los documentos del proyecto.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
Preparación de la superficie							
Antes de aplicar la demarcación, debe inspeccionarse el pavimento, con el fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes, para así determinar el sistema de demarcación por realizar. La superficie que va a recibir el material de demarcación debe estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se debe efectuar por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el interventor. Cabe anotar que los materiales cementantes que impidan la adherencia, deben ser retirados mediante el lavado de la superficie. La demarcación que se aplique debe ser compatible con la superficie de rodadura y debe presentar buena adherencia; en caso contrario, se debe efectuar el tratamiento superficial. Se deben tener en cuenta los criterios de compatibilidad entre los componentes del material de demarcación y la superficie de rodadura, definidos por su fabricante. Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se deben corregir los primeros y rellenar los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de la superficie, antes de proceder a la aplicación de la pintura.							
Dosificación							
Pintura de aplicación en frío							
La pintura se debe aplicar longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de doce centímetros (12 cm), con un espesor húmedo entre veinte y treinta mils (20 mils – 30 mils), de acuerdo con la clasificación de pinturas establecida en la NTC 1360; en caso de aplicación de la microesfera de vidrio sembrada, la pintura de demarcación de pavimentos se debe aplicar sobre la superficie del pavimento, empleando como mínimo cuatrocientos gramos sobre metro cuadrado (400 g/m²) de microesfera; si la aplicación de las microesferas							

es premezclada, la proporción de microesfera de vidrio en la pintura para demarcación de pavimentos debe ser de doscientos a doscientos cincuenta gramos sobre litro (200 g/L a 250 g/L) y se debe incorporar antes de la aplicación.

El constructor debe someter a estudio y aprobación del interventor el sistema de aplicación de las microesferas de vidrio; estas pueden aplicarse a presión o por gravedad, teniendo en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento haya deficiencia en los extremos ni exceso en la parte central de la línea y que, cuando se aplica línea intermitente, caigan microesferas en toda la longitud de ella.

Cuando las microesferas se aplican a presión, se debe regular la fuerza del compresor de manera tal que quede la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	SI	X	NO	
--------------------------------	----	---	----	--

4. ENSAYOS A REALIZAR	SI	X	NO	
-----------------------	----	---	----	--

5. MATERIALES	SI	X	NO	
---------------	----	---	----	--

- Disolvente thinner.
- Esferas reflectivas.
- Pintura acrílica base agua para demarcación

Se pueden utilizar pinturas de aplicación en frío, resinas termoplásticas, materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos (2) componentes de aplicación en frío que cumplan los requisitos de la NTC 1360. Si los documentos del proyecto no indican otra cosa.

Pintura de aplicación en frío

La pintura se clasifica en tres (3) grupos: (i) a base de agua; (ii) a base de solventes y (iii) porcentaje de sólidos del cien por ciento (100 %).

El agua utilizada para la disolución de la pintura debe poseer las condiciones mínimas especificadas por el fabricante; los solventes emplean dos en pinturas deben cumplir con la cantidad máxima indicada en la NTC 1102 de benceno, metanol y compuestos organoclorados; para la resina utilizada el fabricante debe presentar un espectro infrarrojo de la pintura, en los casos que se solicite, cumpliendo lo indicado en la NTC 1360.

Características de la pintura líquida

Blanco o amarillo, que cumplan los requerimientos de color y patrones indicados en la NTC 1360 o en la Tabla 700 – 1.

Tabla 700 – 1. Valores de color de pintura para demarcación de aplicación en frío

Característica	Color	
	Amarillo	Blanco
L	72 a 82	≥ 90
A	18 a 27	0 a -2,2
b	74 a 86	0 a 5

6. EQUIPO

- Camioneta (capacidad 1 ton).
- Vehículo para delineación vial.
- Herramienta y equipo menor.

7. DESPERDICIOS	8. MANO DE OBRA			
-----------------	-----------------	--	--	--

Incluidos Remitirse al APU	SI	NO	Incluida	SI	NO
		X		X	

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	SI	NO
		X

- Plano de diseño geométrico y señalización.
- Planos de diseño hidráulico.
- Planos topográficos.

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de las líneas de demarcación debe ser el metro (m) aproximado al decímetro (dm), de línea de demarcación continua o discontinua efectivamente aplicada sobre la superficie, de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, aprobadas por el interventor. El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

11. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)**SI****NO**

X

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

3.6.3 Marcas viales con pintura de tráfico según norma INVIAS y diseño (incluye microesferas)

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA CALLE 26 EN LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS CARRERAS 17 Y 18 Y LAS CARRERAS 19 Y 23 DEL MUNICIPIO DE PAIPA, BOYACÁ"							
PROYECTO		FORMATO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
PROCESO	Estudios y diseño	CÓDIGO	00				
FECHA EMISIÓN	000	VERSIÓN	1	HOJA	1	DE	3
IDENTIFICACIÓN							
CAPITULO:	REALIZAR SEÑALIZACIÓN			CODIGO		5	
ITEM REFERENCIA				Precios Gobernación		3.09.04	
ITEM	MARCAS VIALES CON PINTURA DE TRAFICO SEGUN NORMA INVIAS Y DISEÑO (INCLUYE MICROESFERAS)			CODIGO	5.03	UND	Metro Cuadrado
1.DESCRIPCIÓN							
Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.							
2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN							
• Selección del material de demarcación por utilizar. • Preparación de la superficie. • Dosificación. • Pintura de aplicación en frío. • Resina termoplástica. • Cierre de la vía al tránsito. • Aplicación de los materiales • Apertura al tránsito.							
3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION				SI		NO	X
4. ENSAYOS A REALIZAR				SI		NO	X
5. MATERIALES				SI	X	NO	
• Pintura demarcación tipo tráfico. • Esferas reflectivas. • Cinta de demarcación cal. 3 (rollo 500mx0.10m).							
6. EQUIPO							
Los materiales y equipos que se usarán serán suministrados por el Contratista, y deberán ser nuevos, de primera calidad y se ajustarán a los requisitos establecidos en estas especificaciones y en los planos.							
• Camioneta (capacidad 1 ton.)							
7. DESPERDICIOS				8. MANO DE OBRA			
Incluidos Remitirse al APU		SI	NO	Incluida	SI	NO	
			X		X		

9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES				SI	NO
					X
Plano de diseño geométrico y señalización.					
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO					
Se medirá y pagará por la medida indicada en la parte inicial, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobreanchos adicionales necesarios para procesos constructivos.					
11. NO CONFORMIDAD					
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.					
12. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)				SI	NO
					X

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El proyecto presenta una estructuración técnica completa, abarcando todas las etapas constructivas necesarias para el mejoramiento vial, desde actividades preliminares hasta la ejecución del pavimento y obras de drenaje. Esto permite una ejecución ordenada y coherente en campo.
- Las especificaciones están alineadas con la normativa del INVÍAS, lo que garantiza que los materiales, procesos constructivos y controles de calidad cumplen con estándares técnicos nacionales, aportando confiabilidad y respaldo al proyecto.
- La utilización de pavimento flexible es una alternativa adecuada para vías rurales, ya que responde a condiciones como pendientes pronunciadas, suelos variables y presencia de lluvias, ofreciendo mayor durabilidad y menor mantenimiento.
- El documento establece tolerancias, ensayos y criterios de aceptación claros, lo que permite un adecuado control durante la ejecución y reduce el riesgo de fallas estructurales o constructivas.
- El proyecto no se limita a la vía, sino que incluye drenajes, manejo de materiales y adecuación del terreno, lo cual es fundamental para garantizar la estabilidad y funcionalidad a largo plazo.
- Se contemplan aspectos de manejo ambiental y seguridad en obra, lo cual contribuye a una ejecución responsable y sostenible del proyecto.

4.2 RECOMENDACIONES

- Implementar rigurosamente los ensayos de laboratorio y campo (Proctor, densidades, resistencia del concreto, granulometría), asegurando que los materiales y procesos cumplan con lo especificado.
- Priorizar la correcta ejecución y mantenimiento de cunetas, alcantarillas y demás obras hidráulicas, ya que el agua es el principal factor de deterioro.
- Asegurar la correcta disposición de materiales sobrantes en botaderos autorizados, evitando afectaciones al entorno y cumpliendo la normativa ambiental vigente.

- Brindar capacitación técnica al personal de obra para mejorar la calidad en la ejecución de actividades como compactación, manejo de concreto y control de niveles.
- Programar las actividades evitando periodos de lluvia o condiciones adversas que puedan afectar la calidad de la obra, especialmente en compactaciones y fundidas.
- Establecer un plan de mantenimiento posterior que incluya limpieza de drenajes, sellado de juntas y control de deterioros, con el fin de prolongar la vida útil de la vía.
- Optimizar rutas y condiciones de transporte para evitar pérdidas de material, contaminación o segregación, garantizando eficiencia y calidad en obra.

Elaborado por:



SEBASTIAN TOLEDO MOYA
Ingeniero Civil

CONTROL INGENIERÍA S.A.S.