MR-SP-LP-001-2023

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

OBJETO "MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA MEDIANTE LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA CARRERA 4 ENTRE CALLE 6 Y CALLE 5A, CALLE 5A ENTRE CARRERA 4 Y BARRIO RINCÓN DE PARAÍSO, CARRERA 4 ENTRE CALLE 5A Y CARRERA 4A DEL MUNICIPIO DE RAMIRIQUÍ-BOYACÁ"

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El Municipio de Ramiriquí, cuenta con una malla vial compuesta por vías rurales en aproximadamente 233.6 Km, y urbana 28,36 Km, comunicando a sus 24 veredas y el casco urbano; vías que son elemento primordial para la comunicación interveredal, de comunicación con municipios aledaños, con la capital del Departamento y con la misma Capital del país.

El municipio tiene como prioridad garantizar a sus habitantes óptimas condiciones de movilidad, a fin de mejorar las condiciones de seguridad y su calidad de vida; para tal fin es necesaria la mejora de la mala vía urbana del municipio.

Las labores de pavimentación de la red vial se contemplan desarrollar, con el único propósito de brindar apoyo y generar condiciones en beneficio de la comunidad, desarrollando trabajos y actividades que garanticen condiciones de conectividad, movilidad, transitabilidad, y seguridad en la red vial del Municipio, de modo que se realizará la pavimentación de 0, 695 Km de vías urbanas que corresponden a las vías Carrera 4 entre calle 6 y calle 5a, Calle 5a entre carrera 4 y barrio Rincón de Paraíso, Carrera 4 entre calle 5a y carrera 4ª.

El objetivo principal de este proyecto es atender las necesidades prioritarias que actualmente tienen las vías de la red vial urbana a cargo del Municipio, en materia de mantener en buen estado la capa de rodadura de las vías, con el fin mejorar de manera sustancial las condiciones de seguridad vial y minimizar, en consecuencia, los riesgos la accidentalidad de los usuarios de la red vial asociados a deficiencias en dichas obras.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

El proyecto se propone con el fin de realizar el mejoramiento mediante la pavimentación de las vías Carrera 4 entre calle 6 y calle 5a, Calle 5a entre carrera 4 y barrio Rincón de Paraíso, Carrera 4 entre calle 5a y carrera 4a, dentro del casco urbano del Municipio de Ramiriquí, debido al mal estado de la infraestructura vial urbana del municipio puesto que las mismas se encuentran en materia de afirmado; situación que genera dificultad en la intercomunicación terrestre de la población que hace uso de la malla vial urbana; dicho mejoramiento se propone con el fin de brindar condiciones seguras tanto para el tránsito de vehículos como el de las personas mismas, las cuales hacen uso de estás, de modo que puedan acceder oportunamente a servicios tales como salud, educación, económicos, religiosos entre otros.

a. Localización:

Las obras a ejecutar están localizadas en el casco urbano del Municipio de Ramiriquí Boyacá.

El municipio de Ramiriquí es la capital de la Provincia de Márquez, ubicado en el departamento de Boyacá, en el sur-oriente del mismo. Está constituido en su zona rural por 24 veredas, y en su zona urbana por 8 barrios. Se encuentra en el oriente colombiano, en la región natural conocida como el Altiplano Cundiboyacense, formación ubicada en la Cordillera Oriental (Colombia) de los Andes. Se encuentra dentro de las coordenadas geográficas 5 grados y 15' y 5 grados 27' de Latitud Norte y 73 grados 16' y 73 grados 22' de Longitud al oeste del Meridiano de Greenwich. Cubre una superficie de 146 kilómetros cuadrados, o sea un 6 por ciento del total del departamento de Boyacá.

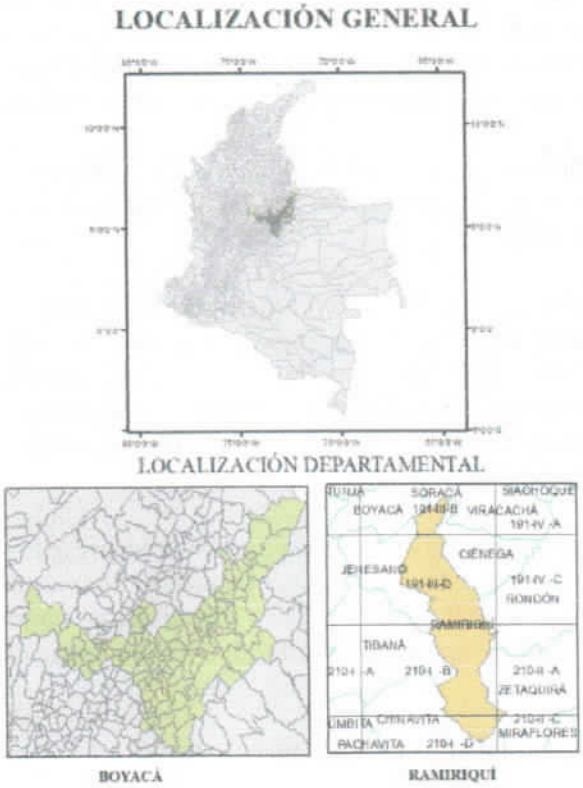


Figura 1: Localización del Municipio de Ramiriquí, lugar donde se realizarán las obras.

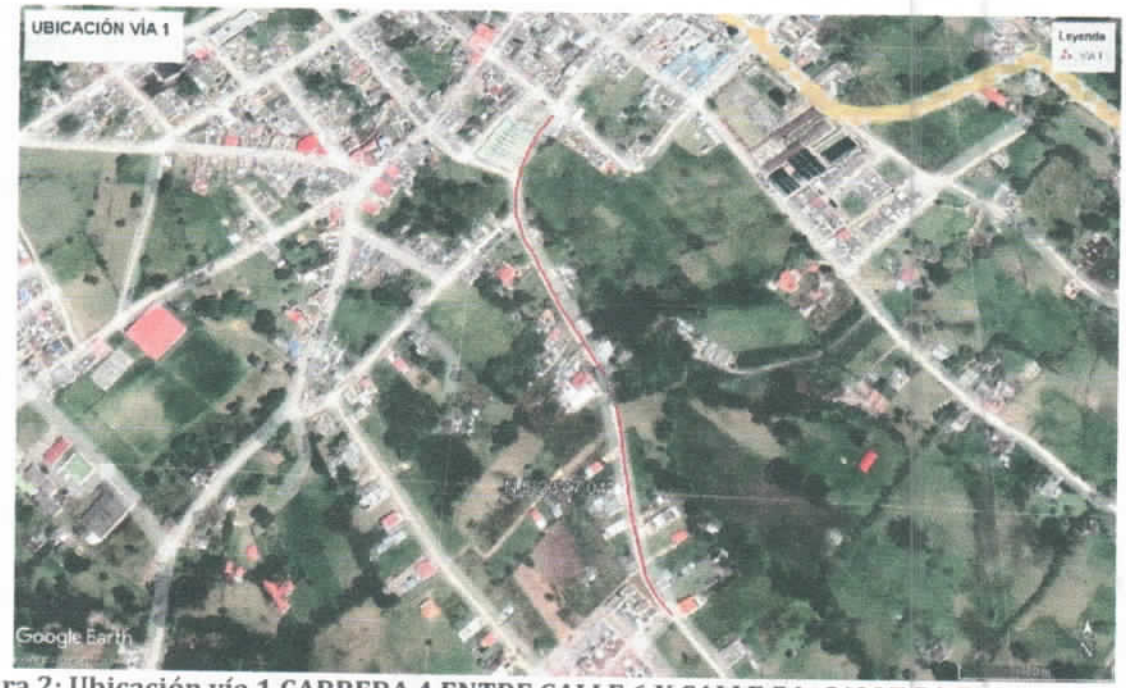


Figura 2: Ubicación vía 1 CARRERA 4 ENTRE CALLE 6 Y CALLE 5A, CALLE 5A ENTRE CARRERA 4 Y BARRIO RINCÓN DE PARAÍSO

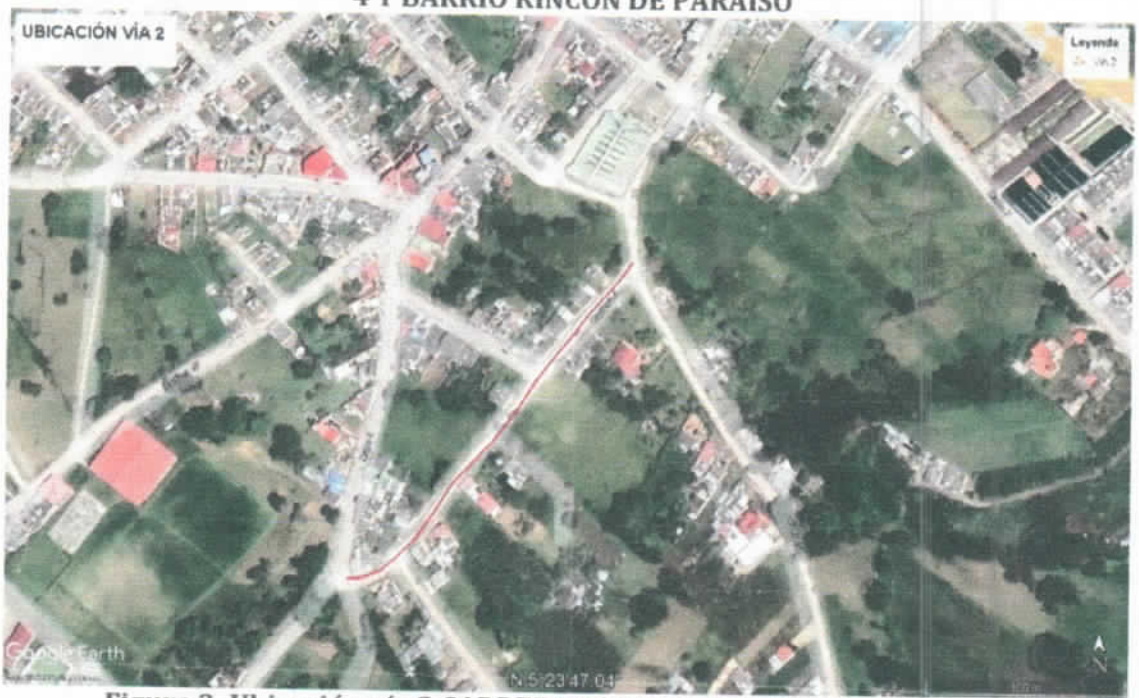


Figura 3: Ubicación vía 2 CARRERA 4 ENTRE CALLE 5A Y CARRERA 4ª

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las labores de pavimentación de la red vial se contemplan desarrollar, con el único propósito de brindar apoyo y generar condiciones en beneficio de la comunidad, desarrollando trabajos y actividades que garanticen condiciones de conectividad, movilidad, transitabilidad, y seguridad en la red vial del Municipio, de modo que se realizará a pavimentación de 0,695 Km de vías urbanas que corresponden a las vías Carrera 4 entre calle 6 y calle 5a, Calle 5a entre carrera 4 y barrio Rincón de Paraíso, Carrera 4 entre calle 5a y carrera 4ª.

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

PROYECTO	"MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA MEDIANTE LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA CARRERA 4 ENTRE CALLE 6 Y CALLE 5A, CALLE 5A ENTRE CARRERA 4 Y BARRIO RINCÓN DE PARAÍSO, CARRERA 4 ENTRE CALLE 5A Y CARRERA 4A DEL MUNICIPIO DE RAMIRIQUÍ-BOYACÁ"		
No.	**DESCRIPCION**	**UNID**	**CANTIDAD**
Vía 1. CARRERA 4 ENTRE CALLE 6 Y CALLE 5A, CALLE 5A ENTRE CARRERA 4 Y BARRIO RINCÓN DE PARAÍSO			
1. CONSTRUCCIÓN DE VÍA			
1,1	Cerramiento en vara rolliza y lona h=1.50 m . distancia entre postes 2 m	ml	920,00
1,2	Localización y replanteo topográfico	km	0,45
1,3	Excavaciones varias sin clasificar	m3	1970,30
1,4	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 (**)	m3	293,70
1,5	Sub-base granular clase B	m3	440,55
1,6	Concreto Resistencia 28MPa (C)	m3	587,40
1,7	Acero de Refuerzo Fy 4200 MPa.	kg	2478,86
1,8 A1	CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE SELLADO)	ml	732
2. OBRAS DE DRENAJE			
2,1	Excavación manual en material común	m3	30,40
2,2	Suministro e instalación tubería de alcantarillado PVC D=10"	Ml	60,00
2,3	Sumidero en ladrillo SL 100	Und	10,00
2,4	Rellenos para estructuras con recebo.	m3	12,50
2,5	Nivelación de pozo de inspección, incluye aerotapa	Und	4,00
3. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES			
3,1	Excavación manual en material común	m3	119,56
3,2	Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10, incluye mortero de pega según norma NTC-4109	ml	900,00
3,3	Rellenos para estructuras con recebo.	m3	185,58
4. SEÑALIZACIÓN VIAL			
4,1	Suministro e instalación de señales reglamentarias 60 x 60 cm	Und	2,00
4,2	Suministro e instalación señal vial preventiva, tamaño 75*75 cm. según norma INVIAS	Und	5,00

4,3	Línea de Demarcación con Pintura en Frío.	Ml	1350,00
4,4	Marca Vial con Pintura en Frío.	M2	77,30
Vía 2. CARRERA 4 ENTRE CALLE 5A Y CARRERA 4A			
1. CONSTRUCCIÓN DE VÍA			
1,1	Cerramiento en vara rolliza y lona h=1.50 m . distancia entre postes 2 m	ml	538,00
1,2	Localización y replanteo topográfico	km	0,245
1,3	Excavaciones varias sin clasificar	m3	1151,50
1,4	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 (**)	m3	171,50
1,5	Sub-base granular clase B	m3	257,25
1,6	Concreto Resistencia 28MPa (C)	m3	343,00
1,7	Acero de Refuerzo Fy 4200 MPa.	kg	2372,24
1,8 A1	CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE SELLADO)	ml	402
2. OBRAS DE DRENAJE			
2,1	Excavación manual en material común	m3	18,24
2,2	Suministro e instalación tubería de alcantarillado PVC D=10"	Ml	36,00
2,3	Sumidero en ladrillo SL 100	Und	6,00
2,4	Rellenos para estructuras con recebo.	m3	5,36
2,5	Nivelación de pozo de inspección, incluye aerotapa	Und	4,00
3. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES			
3,1	Excavación manual en material común	m3	66,64
3,3	Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10, incluye mortero de pega según norma NTC-4109	ml	490,00
3,4	Rellenos para estructuras con recebo.	m3	19,60
4. SEÑALIZACIÓN VIAL			
4,1	Suministro e instalación de señales reglamentarias 60 x 60 cm	Und	2,00
4,2	Suministro e instalación señal vial preventiva, tamaño 75*75 cm. según norma INVIAS	Und	6,00
4,3	Línea de Demarcación con Pintura en Frío.	Ml	735,00
4,4	Marca Vial con Pintura en Frío.	M2	42,00

a. **Ítems de pago:**

Los ítems de pago se realizarán mediante precios unitarios. Los ítems de pago son:

No.	ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UNID
Vía 1. CARRERA 4 ENTRE CALLE 6 Y CALLE 5A, CALLE 5A ENTRE CARRERA 4 Y BARRIO RINCÓN DE PARAÍSO			
1. CONSTRUCCIÓN DE VÍA			
1,1	3.13.09	Cerramiento en vara rolliza y lona h=1.50 m . distancia entre postes 2 m	ml
1,2	3.01.04	Localización y replanteo topográfico	km
1,3	600.1.1	Excavaciones varias sin clasificar	m3
1,4	311,10	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 (**)	m3
1,5	320,20	Sub-base granular clase B	m3
1,6	630,30	Concreto Resistencia 28MPa (C)	m3
1,7	640,10	Acero de Refuerzo Fy 4200 MPa.	kg
1,8 A1	3.05.02.	CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE SELLADO)	ml
2. OBRAS DE DRENAJE			
2,1	3.03.10	Excavación manual en material común	m3
2,2	2.05.53	Suministro e instalación tubería de alcantarillado PVC D=10"	Ml
2,3	2.06.21	Sumidero en ladrillo SL 100	Und
2,4	610,20	Rellenos para estructuras con recebo.	m3
2,5	630-1N	Nivelación de pozo de inspección, incluye aerotapa	Und
3. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES			
3,1	3.03.10	Excavación manual en material común	m3
3,2	3,08,19	Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10, incluye mortero de pega según norma NTC-4109	ml
3,3	610,20	Rellenos para estructuras con recebo.	m3
4. SEÑALIZACIÓN VIAL			
4,1	3.09.10	Suministro e instalación de señales reglamentarias 60 x 60 cm	Und
4,2	3.09.15	Suministro e instalación señal vial preventiva, tamaño 75*75 cm. según norma INVIAS	Und
4,3	700,10	Línea de Demarcación con Pintura en Frío.	Ml
4,4	700,30	Marca Vial con Pintura en Frío.	M2
			SUB-TOTAL GRUPO
Vía 2. CARRERA 4 ENTRE CALLE 5A Y CARRERA 4A			
1. CONSTRUCCIÓN DE VÍA			
1,1	3.13.09	Cerramiento en vara rolliza y lona h=1.50 m . distancia entre postes 2 m	ml
1,2	3.01.04	Localización y replanteo topográfico	

1,3	600.1.1	Excavaciones varias sin clasificar	m3
1,4	311,10	Afirmado	m3
1,5	320,20	Sub-base granular clase B	m3
1,6	630,30	Concreto Resistencia 28MPa (C)	m3
1,7	640,10	Acero de Refuerzo Fy 4200 MPa.	kg
1,8 A1	3.05.02.	CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE SELLADO)	ml
		2. OBRAS DE DRENAJE	
2. OBRAS DE DRENAJE			
2,1	3,03,10	Excavación manual en material común	m3
2,2	2,05,53	Suministro e instalación tubería de alcantarillado PVC D=10"	Ml
2,3	2.06.21	Sumidero en ladrillo SL 100	Und
2,4	610,20	Rellenos para estructuras con recebo.	m3
2,5	630-1N	Nivelación de pozo de inspección, incluye aerotapa	Und
3. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES			
3,1	3.03.10	Excavación manual en material común	m3
3,2	3,08,18	Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10, incluye mortero de pega según norma NTC-4109	ml
3,3	610,20	Rellenos para estructuras con recebo.	m3
4. SEÑALIZACIÓN VIAL			
4,1	3.09.10	Suministro e instalación de señales reglamentarias 60 x 60 cm	Und
4,2	3,09,15	Suministro e instalación señal vial preventiva, tamaño 75*75 cm. según norma INVIAS	Und
4,3	700,10	Línea de Demarcación con Pintura en Frío.	Ml
4,4	700,30	Marca Vial con Pintura en Frío.	M2

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente Proceso es el establecido en la sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

El plazo para la ejecución total del contrato, será a partir de la suscripción del acta de inicio y hasta el 30 de diciembre de 2023.

5. FORMA DE PAGO

La naturaleza del contrato a suscribirse es OBRA PUBLICA, la cual se pacta por el sistema de precios unitarios según actividades establecidas como presupuesto oficial para el proceso de selección, de acuerdo con las especificaciones generales y particulares en él establecidas, que se pagarán por unidades de ítems terminados y recibidos a satisfacción por la interventoría, mediante actas parciales o de recibo final y liquidación.

La Entidad cancelará al Contratista el valor del contrato en pagos parciales mensuales por avance de obra, de acuerdo con las cantidades ejecutadas y aprobadas por la interventoría hasta el 90% del valor del contrato. El 10% restante del valor del contrato se pagará contra liquidación del contrato.

El pago a el Contratista se efectuará dentro de los (15) días hábiles siguientes a la presentación de la factura y visto bueno por parte del interventor designado del recibo a satisfacción de las actividades, acompañada del acta de recibo parcial o final e informe técnico, administrativo, ambiental y financiero junto con los soportes del caso y además de la certificación de encontrarse el Contratista al día en el pago de aportes al Sistema de la Seguridad Social y Parafiscales, de conformidad con lo señalado en el parágrafo 1º del artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

El interventor designado solo aprobará el pago de aquellas actividades que sean comprobables y efectivamente soportadas y que, en consecuencia, hayan sido debidamente ejecutadas por el Contratista. en caso de que el pago deba adelantarse mediante giro de cheque, será necesaria la firma conjunta del secretario (a) de hacienda y el interventor.

Parágrafo 1. En caso de que el contratista esté obligado a facturar electrónicamente, la entidad contratante incluirá la obligación de presentar la factura electrónica validada previamente por la DIAN, como requisito necesario para el pago, conforme a las disposiciones señaladas en el Decreto 358 del 5 de marzo de 2020, en concordancia con lo dispuesto en la Resolución 0042 del 5 de mayo de 2020 y demás normas que los modifiquen, complementen o sustituyan

Parágrafo 2. El interventor solo aprobará el pago final de aquellas actividades que sean comprobables y efectivamente soportadas y que, en consecuencia, hayan sido debidamente ejecutadas por el Contratista. Para causar el pago final del contrato, el Contratista deberá acreditar que se encuentra a paz y salvo con la totalidad de proveedores, subcontratistas y empleados que haya utilizado en la ejecución de las actividades contratadas. Hasta no entregar dichos soportes, la Entidad no hará el respectivo recibo de factura final de pago al contrato.

La Entidad no se hace responsable por las demoras presentadas en el trámite para el pago al Contratista cuando ellas fueren ocasionadas por encontrarse incompleta la documentación de soporte o no ajustarse a cualquiera de las condiciones establecidas en el presente Contrato.

La Entidad hará las retenciones a que haya lugar sobre cada pago, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre la materia.

El Contratista deberá acreditar para cada pago derivado del contrato, que se encuentran al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como los propios del Sena, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, cuando corresponda.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

El proponente debe garantizar la transitabilidad en todos los sectores del contrato mientras se ejecuta la obra y hasta el recibo definitivo de las obras, además de disponer de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales serán bajo su responsabilidad. Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios

para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El Proponente deberá tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos NO serán reconocidos.

La localización y características de las señales de tránsito, tanto provisionales como definitivas, deberán acogerse a lo especificado en el Manual de Señalización -Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia, adoptado mediante la Resolución 1885 del 17 de junio de 2015.

a. Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

El municipio de Ramiriquí aportará al contratista el listado de las vías a intervenir. Así como los siguientes documentos que componen el proyecto:

- Estudio de suelo, Geología y geotecnia del tramo vial.
- Topografía y diseño geométrico
- Estudio de tránsito
- Diseño de pavimento
- Diseño urbanístico
- Diseño de señalización vial
- Estudio Hidrológico
- Memorias de Cantidades
- Especificaciones técnicas
- Plan de manejo de tránsito
- Plan de manejo ambiental

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de estudios y diseños [cuando aplique], si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra

contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista para su aprobación por la Interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.
b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.
c. El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.
d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
e. El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.
f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- *No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o* viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

- Un (1) Ingeniero civil o de vías y transporte (director de obra)
- Un (1) Ingeniero civil o de vías y transporte (residente de obra)
- Un (1) Profesional inspector de seguridad y salud en el trabajo
- Un (1) Ingeniero Sanitario

a. Requisitos del personal

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Especifica
director de obra	Ingeniero civil o de vías y transporte con especialización en gerencia de proyectos y Veinticuatro (24) meses de experiencia general a partir de la expedición de la tarjeta profesional.	Acreditar dos certificaciones como director de obra o contratista donde se haya ejecutado obras civiles cuya sumatoria acredite una experiencia mínima de doce (12) Meses
residente de obra	Ingeniero civil o de vías y transporte con doce (12) meses de experiencia general a partir dela expedición de la tarjeta profesional	Acreditar dos certificaciones como residente de obra o contratista donde se haya ejecutado obras civiles con objeto igual o similar al presente proceso
Profesional inspector de seguridad y salud en el trabajo	Profesional en seguridad y salud en el trabajo y/o afines, con licencia para ejercer vigente o profesional con especialización en seguridad y salud en el trabajo con licencia para ejercer vigente.	Acreditar dos certificaciones como profesional de seguridad y salud en el trabajo donde se haya ejecutado obras civiles.
Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario con doce (12) meses de experiencia general a partir dela expedición de la tarjeta profesional	Acreditar dos certificaciones donde se evidencie la participación en el desarrollo de dos contratos de obra en cuyo alcance se evidencie ejecución de obras de alcantarillado.

b. Maquinaria mínima del proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. Un (1) VOLQUETA CON CAPACIDAD 7 M3
2. Un (1) MINI CARGADOR 600 KG

3. Un (1) VIBRO DE CONCRETO ELÉCTRICO
4. Dos (2) MEZCLADOR DE TROMPO
5. Un (1) CORTADOR DE CONCRETO

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales

con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El proponente debe tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

10. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

De conformidad con la ley 99 de 1993 y sus Decretos reglamentarios, para el proyecto, no se requiere la expedición de licencia ambiental. No obstante, durante la ejecución del contrato, el contratista está obligado a organizar los trabajos de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios y con las disposiciones contenidas en la Ley 99 de 1993, su Decreto 2820 de 2012, por el cual se reglamenta el Titulo VII de la ley mencionada, así como las normas especiales para el tramite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos. El contratista deberá tener presente para elaborar su programa de obra e inversiones las diferentes estrategias, programas, proyectos, acciones y obras de tipo preventivo, correctivo, de mitigación, de compensación y control en las áreas físico, biótico y social.

Según el Articulo 44 de la ley 1682 de 2013. Los siguientes Proyectos de Infraestructura de Transporte no requerirán Licencia Ambiental: a) Proyectos de mantenimiento; b) Proyectos de rehabilitación; c) Proyectos de mejoramiento.

El hecho de que los proponentes no se familiaricen debidamente y cumplan con la legislación ambiental vigente y los lineamientos dispuestos por los entes reguladores al respecto, no se considerara como excusa valida para posteriores reclamaciones.

El cumplimiento de las normas ambientales aplicables a los procesos constructivos será de exclusivo costo y riesgo del contratista. Por lo tanto, el contratista por su cuenta y riesgo, deberá realizar todas las gestiones necesarias para el cumplimiento de las normas ambientales vigentes, incluyendo la tramitación y obtención de los permisos, licencias, concesiones, etc., necesarios para la ejecución de las actividades contractuales, entre otras explotación de fuentes de materiales, disposición de materiales sobrantes, explotación de fuentes de agua bien sea superficial o subterránea, ocupación temporal o definitiva de cauces, vertimientos, etc.

El contratista se obliga al cumplimiento de las normas ambientales vigentes, al desarrollo de buenas prácticas de ingeniería para la ejecución de obras que respeten el entorno natural y social del área de influencia en el cual se desarrollan.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE VÍA

1,1. CERRAMIENTO EN VARA ROLLIZA Y LONA H=1.50 M. DISTANCIA ENTRE POSTES 2 M

UNIDAD DE MEDIDA: METRO LINEAL- ML

• DESCRIPCIÓN

Se refiere a los cerramientos provisionales que se instalarán en la obra para aislar las áreas de trabajo y/o de almacenamiento de materiales; debe brindar seguridad al personal y transeúntes del sector.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El cerramiento se construirá con postes de madera, clavados en suelo firme a 50 cm.; de profundidad. Cuando no se pueda clavar se construirá un dado de concreto. La altura de la lona será de 1.15 m sobre el nivel de piso, con separación máxima de 2 m entre postes; sobre éstos se instalará, como *cerramiento, la lona verde. Se deberán prever las puertas necesarias para el acceso controlado de* vehículos y peatones hacia el interior de la obra.

La localización se debe convenir con el interventor teniendo en cuenta que no obstaculice la construcción del proyecto. Se deben prever las áreas de futura excavación y construcción. Acordar con la interventoría el trazado general y los accesos controlados. Ejecutar la construcción, iniciando

con el hincado de postes de madera y continuando con la instalación de la malla y posteriormente construir sitios de acceso controlado para vehículos y peatones.

Se debe disponer de espacios para ubicar elementos de protección personal para visitantes. Además de un timbre o alarma de aviso en la portería de acceso.

Una vez terminada la obra deberá retirarse el cerramiento y entregar las áreas completamente aseadas. El contratista debe proveer los materiales necesarios, tales como Postes de guadua o madera, malla de cerramiento, Puntillas, Chapas, cadena, candados para puertas de acceso, Timbre / campana además de la herramienta menor para realizar dicho cerramiento.

• MATERIALES

Los materiales utilizados para la construcción del cerramiento se emplean lona verde, varas en madera y puntillas.

• EQUIPOS

En esta actividad de emplea herramienta menor.

• MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará el metro lineal (ml) de cerramiento instalado debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

1,2. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Se refiere a los trabajos que deben efectuarse para definir la ubicación y medidas exactas de las obras en el terreno o áreas asignadas para tal efecto de acuerdo con los planos del proyecto o de acuerdo a lo que la interventoría establezca.

Para la localización el contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos de localización general del proyecto relacionados con los planos topográficos, para lo cual, empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por el interventor para el replanteo posterior. La localización se hará basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieran de base para el levantamiento.

Para el replanteo, el contratista se ceñirá a los planos suministrados por el Contratante para la ejecución de la misma, de acuerdo a las siguientes recomendaciones técnicas.

1. El replanteo estará a cargo de un ingeniero matriculado debiendo certificar este requisito al interventor de la obra.
2. El referenciación planimetría se hará a partir de un mojón de coordenadas correspondientes al sistema empleado para el levantamiento del terreno.

3. La referenciación altimétrica se hará a partir de un BM de los empleados para el levantamiento del terreno donde sea posible deberá verificarse sobre otro BM.
4. Las longitudes se medirán con cinta metálica patronada.
5. El estacado y punteo que referenciará los ejes y demás elementos, se ejecutará en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad (madera, puntillas, etcétera).

Se contará con aparatos de topografía, estacas, plomadas, entre otros. Toda la información deberá ser capturada en medio magnético y ser entregada a la interventoría para su revisión.

Medida y forma de pago

La medida será por metro cuadrado (m2) de localización y replanteo, la cual solo se medirá y pagará una sola vez al mes. Las áreas levantadas como puntos de referencia no serán medidas y su costo estará a cargo del contratista. La conservación de puntos de referencia será responsabilidad del contratista. Su pago se hará de acuerdo al precio pactado en el contrato, el cual deberá incluir la mano de obra, equipos de precisión (estación total, nivel) y demás recursos para su correcta ejecución.

Se incluyen todos los trabajos que tendrán que efectuarse durante la ejecución y terminación de los trabajos, herramientas, materiales, así como la mano de obra.

1,3. EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR

Se refiere a los trabajos de excavaciones varias de cualquier material, sin importar su naturaleza ni la presencia de la tabla de agua o nivel freático.

Comprende toda remoción de materiales térreos o pétreos in situ, con el fin de permitir la construcción de las redes hidrosanitarias e hidráulicas, así como las demás obras que se contemplen en los estudios geotécnico, de urbanismo y demás diseños que se necesiten para la ejecución de la obra.

El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a la obra u ocupar la vía pública mientras es cargado en las volquetas para su retiro.

En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utilizado en la configuración y nivelación del terreno, la Interventoría permitirá al Contratista dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el contratista deberá cumplir con los parámetros indicados por el Interventor. El movimiento de este material no representará sobre acarreos, por consiguiente, la Interventoría no aceptará ningún tipo de cobro por este concepto. El perfilado del fondo y las paredes de la excavación también se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos, y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

En los casos en los que la profundidad de la excavación sea mayor a 1 m, se deberán instalar protecciones del tipo que indique el estudio de suelos o la Interventoría. Las sobre excavaciones ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades necesarias para

reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del contratista. Interventoría no reconocerá en este caso ningún costo por estas actividades.

El contratista deberá prever el equipo de bombeo de aguas freáticas o lluvias, que resulten en la ejecución de los trabajos, así como realizar las canalizaciones y pozos necesarios para el trabajo de estos equipos. El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con la Interventoría, de acuerdo a las condiciones del terreno, de la obra y de la programación correspondiente. La labor de cargue, en lo posible será inmediata y simultánea al proceso de excavación. Se refiere también a la excavación manual que se hace en las zanjas después de la excavación con maquinaria pesada. Su objetivo es lograr las dimensiones, y niveles precisados en los planos de diseño con una terminación en el corte más detallado.

Materiales: Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados según lo dispuesto por las presentes especificaciones, y necesarios para la ejecución de rellenos deben ser almacenados por el constructor para aprovecharlos en su construcción, previa aprobación del interventor. Dichos materiales no se pueden desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del contrato, sin la aprobación previa del interventor. De igual manera, el constructor debe garantizar que el sitio de acopio de estos materiales no coincida con sitios de concentración de escorrentía, para evitar con esto pérdidas de material por lavado.

Los materiales de las excavaciones varias se consideran no utilizables para su uso en actividades propias del objeto contractual, si no cumplen con uno o más requisitos de los definidos en las presentes especificaciones. Estos materiales deben ser excavados, retirados y dispuestos en zonas destinadas para este fin, las cuales deben haber sido aprobadas por la autoridad ambiental competente, de acuerdo con lo establecido en los documentos del proyecto, y a los procedimientos aceptados por el interventor.

Las excavaciones deben ser restauradas con materiales que cumplan con los parámetros establecidos en el artículo 610, Rellenos para estructuras.

Equipo: El constructor debe proponer, para consideración del interventor, los equipos más apropiados para las operaciones a realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar y su profundidad, los cuales no deben producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos, y deben asegurar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas posteriores.

Medida: La unidad de medida de las excavaciones varias debe ser el metro cúbico (m3), aproximado a la décima (0,1), de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los documentos del proyecto y en la presente especificación o autorizadas 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.

No debe haber ninguna medida por los sobreanchos que se requieran para colocar encofrados, ni por el material que se haya excavado antes de haber realizado los levantamientos topográficos mencionados en el numeral 600.4.1.

Forma de pago: El trabajo de excavaciones varias se debe pagar al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con los documentos del proyecto, la presente especificación y según lo que sea aprobado por el interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por este.

El precio unitario debe cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación, fragmentación mediante el método aprobado por el interventor, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de utilización o desecho, así como su correcta disposición en estas últimas. El volumen que el constructor puede presentar como soporte para el pago de la actividad, es únicamente el contemplado en el numeral 600.6, no existiendo opción de realizar su cuantificación mediante el valor medido en volquetas o cualquier otro vehículo utilizado para el transporte de los materiales, ni en cualquier otra condición que involucre alteración en relación con el estado en el cual el material se encuentra antes de la ejecución de la excavación. También, debe cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua aprobados por autoridad ambiental competente, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, materiales y equipos para fragmentación detonante y/o no detonante según sea el caso, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

1,4. 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 (**)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

MATERIALES

Los agregados para la construcción del afirmado deben satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 311 — 1. Además, se deben ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 311 — 2 y deben cumplir las relaciones establecidas en la Tabla 311 — 3.

Tabla 311 — 1. Requisitos de los agregados para afirmados

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito
Dureza (O)		
Desgaste en la maquina de Los Angeles a quinientas (500) revoluciones (Granulometria A), maximo (%): - NT1 - NT2 - NT3	E-218	 50 30 30
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%). (Nota): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Limite liquido, máximo (%).	E-125	35
Indice de Plasticidad (%).	E-125 y E-126	4 – 9
Contenido de terrones de arcilla y particulas deleznables, máximo (%).	E-211	2
Contraccion lineal.	E-127/E-129	Tabla 311 — 3

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito.
Resistencia del material (F)		
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactacion minimo especificado (numeral 311.5.2.2.2); el CBR se debe medir sobre muestras sometidas previamente a cuatro dias (4 d) de inmersión.	E-148	≥ 15

Nota: la norma de ensayo INV E-220 permite el uso tanto de sulfato de sodio como de sulfato de magnesio, por lo que se admite el uso de cualquiera de los dos componentes químicos.

Tabla 311 — 2. Franjas granulometricas del material de afirmado

Tipo de gradación	Tamiz (mm / U.S. *Standard*)							
	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00	0,425	0,075
	1 ½ Pulgadas	1 Pulgada	3/4 Pulgada	3/8 Pulgada	Nro. 4	Nro. 10	Nro. 40	Nro. 200
	Pasa tamiz (%)							
A-38	100	-	80 — 100	60 — 85	40 — 65	30 — 50	13 — 30	9 — 18
A-25	-	100	90 — 100	65 — 90	45 — 70	35 — 55	15 — 35	10 — 20
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %			6 %			3 %

Tabla 311 — 3. Relaciones que debe cumplir el material de afirmado

Relación	Requisito
$\frac{\%\ pasa\ tamiz\ nro.200}{\%\ pasa\ tamiz\ No.10}$	0,20 – 0,45
$\frac{\%\ pasa\ tamiz\ nro.200}{\%\ pasa\ tamiz\ No.\ 40}$	≤ 2/3
((% pasa tamiz de 1 pulgada) - (% pasa tamiz nro. 10)) × (% pasa tamiz nro. 4)	16 – 34
(% de contracción lineal) × (% pasa tamiz nro. 40)	100 – 240

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 311 — 2, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada o que se incumpla alguna de las relaciones establecidas en la Tabla 311 — 3. Una vez elegida la franja granulométrica, esta no puede ser cambiada por otra sin previa autorización del interventor.

El tamaño máximo nominal no debe exceder de un tercio (1/3) del espesor de la capa compactada.

EQUIPO

Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 300.3 del artículo 300. En la construcción del afirmado, se requieren equipos para la explotación de los materiales, eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado y herramientas menores. Además, equipos para humedecimiento y mezclado, que deben ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas. Los equipos de cargue y transporte deben contar con superficies lisas y limpias, y disponer de lonas o cobertores adecuados para proteger el material durante su transporte.

Para la extensión del material, cuando la obra tenga una superficie por pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se recomienda utilizar extendedoras automotrices, que deben estar dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la capa de afirmado, con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación. No obstante, la selección del equipo para la extensión debe ser responsabilidad del constructor con la aprobación del interventor y se debe validar durante su operación

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados: Rige lo indicado en el aparte 300.4.1 del Artículo 300.

Preparación de la superficie existente: El material de afirmado no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Trasporte y colocación del material: El constructor deberá acarrear y verter el material de tal modo, que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

Colocación del material: La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1.500 m) de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material.

Extensión, mezcla y conformación del material: El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, dónde será verificada su homogeneidad. Si la capa se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, que luego se combinarán para lograr su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

A menos que en el proyecto figure algo diferente o el Interventor lo ordene, el material de afirmado deberá 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 por ciento (3%) y cuatro por ciento (4%), para facilitar el escurrimiento de aguas superficiales.

Compactación: Una vez que el material tenga humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen, no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa procedente. Tampoco se permitirán los trabajos, si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a dos grados Celsius (2º) o en instantes en que haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra.

Apertura al tránsito: Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello fuere posible, el tránsito que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá en forma tal que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Constructor deberá responder por los daños originados por esa causa y deberá proceder a repararlos, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Limitaciones en la ejecución: 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.

Los trabajos de construcción de afirmados se deben realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el interventor puede autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que sea aprobado por este. Si el constructor no ofrece esta garantía, no se le debe permitir el trabajo nocturno y debe poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

Manejo ambiental: Rige lo indicado en el numeral 300.4.8 del artículo 300.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL TRABAJO

Controles.: Rige Lo indicado en el aparte 300.5.1 del Artículo 300.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias: 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.

Calidad de los agregados:

Control de procedencia. De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras representativas para realizar los ensayos especificados en la Tabla 311 — 1. Los resultados deben satisfacer las exigencias indicadas en dicha tabla, de lo contrario se deben rechazar los materiales deficientes.

Estos ensayos se deben repetir durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, y no se puede utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del interventor.

Control de producción. 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.

Al material ya colocado en la vía se le deben realizar controles con la frecuencia que se Indica en la Tabla 311 — 4.

Tabla 311 — 4 Verificaciones periodicas de la calidad del material de afirmado

Característica	Norma de ensayo INV	Frecuencia
Granulometria	E-213	Una (1) vez por jornada
Limite liquido	E-125	Una (1) vez por jornada
Indice de Plasticidad	E-125 y E-126	Una (1) vez por jornada
Desgaste en la maquina de Los Angeles	E-218	Una (1) vez por semana
Contraccion 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

Cuando el interventor considere que, las características del material que se está explotando en una fuente han cambiado, se deben repetir todos los ensayos especificados en la Tabla 311 — 1 y adoptar los correctivos que sean necesarios.

En ningún caso se debe permitir el empleo de materiales que no satisfagan los requisitos establecidos en el numeral 311.2. En la eventualidad de que alguna prueba dé lugar a un resultado no satisfactorio, se deben tomar dos muestras adicionales del material y se debe repetir la prueba. Los resultados de ambos ensayos deben ser satisfactorios o, de lo contrario, el interventor no debe autorizar la utilización de este material.

Calidad del producto terminado:

Terminado. La capa terminada debe presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y las pendientes establecidas en los documentos del proyecto. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berma no debe ser inferior a la señalada en dichos documentos. No se debe tolerar, en las obras concluidas, ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas.
Además, se deben realizar las siguientes comprobaciones.

Compactación.

Para efectos del control, se define como lote, que se acepta o rechaza en conjunto, el menor volumen que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Quinientos metros (500 m) de capa compactada en el ancho total del afirmado.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m 2) de afirmado compactado.
- La obra ejecutada en una jornada de trabajo.
- La obra ejecutada con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de trabajo.

Los sitios para determinar la densidad de la capa se deben elegir al azar, según la norma de ensayo INV E-730, pero de manera que se realice al menos una (1) prueba por hectómetro. Se deben efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de una capa de afirmado, se debe calcular su grado de compactación a partir de los resultados de los ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones contenido de agua-peso unitario (ensayo modificado de compactación), mediante la expresión que resulte aplicable entre las siguientes:

Material sin sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{d,i}}{\gamma_{d,máx}} * 100$$

Material con sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{d,i}}{C\gamma_{d,máx}} * 100$$

Donde:

GCi, valor individual del grado de compactación, en porcentaje.

γd,i, valor individual del peso unitario seco del material en el terreno, determinado por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E- 161, E-162 y E-164, sin efectuar la corrección por presencia de sobretamaños de manera que corresponda a la muestra total.

γd,máx, valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 (ensayo modificado de compactación) sobre una muestra representativa del mismo.

Cγd,máx, valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 sobre una muestra representativa del mismo, y corregido por sobretamaños, según la norma de ensayo INV E-143, numeral 3.1, de manera que corresponda a la muestra total.

Sobretamaños (fracción gruesa) (PFG), porción de la muestra total retenida en el tamiz de control correspondiente al método utilizado para realizar el ensayo de compactación (norma INV E-142).

El peso unitario seco máximo corregido del material (Cγd,máx) que se use para calcular el grado de compactación individual (GCi) se debe obtener, para cada sitio, a partir del contenido de sobretamaños (PFG) presente en ese sitio.

Para la aceptación del lote se deben aplicar los siguientes criterios:

$GC_i\ (90) \geq 95{,}0\ \%$ *se acepta el lote*

$GC_i\ (90) < 95{,}0\ \%$ *se rechaza el lote*

Donde:

GCl (90), límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad de noventa por ciento (90 %), se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, en porcentaje; se calcula según el numeral 107.3.1.3 del artículo 107, Control y aceptación de los trabajos, a partir de los valores individuales del grado de compactación (GCi).

Las verificaciones de compactación se deben efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.

Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación se deben escarificar, homogenizar, llevar al contenido de agua adecuado y compactar nuevamente hasta obtener el valor de densidad seca especificado.

Espesor

Sobre la base de los sitios escogidos para el control de la compactación, el interventor debe determinar el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no puede ser inferior al espesor de diseño (ed).

$$em \geq ed$$

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (ei) debe ser, cuando menos, igual al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño (ed), admitiéndose solo un (1) valor por debajo de dicho límite, siempre y cuando este valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85 %) del espesor de diseño.

$$ei \geq 0.9ed$$

Si uno o más de estos requisitos se incumplen, el constructor debe escarificar la capa en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), añadir el material necesario de las mismas características, compactar nuevamente y terminar la capa conforme lo exige el presente artículo.

Rasante y Anchura

La rasante de la superficie terminada no debe superar a la teórica en ningún punto. Cuando no se cumpla por exceso, esta se debe corregir por cuenta del constructor, sin que ello suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los documentos del proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se debe comprobar la anchura de la capa extendida, que en ningún caso debe ser inferior a la establecida en los documentos del proyecto.

MEDIDA

Rige lo descrito en el aparte 300.6.1 del Artículo 300. En todos los casos, la medición de volúmenes de material colocado se debe hacer al metro cúbico (m3), aproximado a la décima (0,1).

FORMA DE PAGO

Rige lo que sea aplicable del aparte 300.7 del Artículo 300.

1,5. SUB-BASE GRANULAR CLASE B

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, el transporte, la colocación, el humedecimiento o aireación, la extensión y la conformación, la compactación y el terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, las pendientes y las dimensiones indicados en los documentos del proyecto.

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 la capa estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

MATERIALES

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. Así mismo, se debe definir el tipo de granulometría que se va a emplear. Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de subbase granular se deben usar como se indica en la Tabla 320 — 1, en función del nivel de tránsito del proyecto, definido en el artículo 100, Ámbito de aplicación, términos y definiciones.

Tabla 320 — 1. Uso típico de las diferentes clases de subbase granular

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 deben satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 320 — 2. Además, se deben ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 320 — 3.

Tabla 320 — 2. Requisitos de los agregados para subbases granulares

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 deleznables, 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

Nota: se puede validar el requisito de durabilidad, empleando cualquiera de los dos sulfatos indicados.

Tabla 320 — 3. Franjas granulométricas del material de subbase granular

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 %

Nota: el número indica el tamaño máximo, en milímetros, de las partículas en la gradación empleada.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz 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. 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.

EQUIPO

Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 300.3 del artículo 300. Para la construcción de la subbase granular se requieren equipos para la explotación de los materiales, eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Estos equipos deben ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas. Los equipos de cargue y transporte deben contar con superficies lisas y limpias, y disponer de lonas o cobertores adecuados para proteger el material durante su transporte.

Para la extensión del material, cuando la obra tenga una superficie por pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se recomienda utilizar extendedoras automotrices, que deben estar dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la capa de subbase, con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación. No obstante, la selección del equipo para la extensión debe ser responsabilidad del constructor, con la aprobación del interventor y se debe validar durante su operación.

El equipo de humedecimiento y mezclado debe ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de los agregados: Rige lo indicado en el aparte 300.4.1 del Artículo 300.

-Preparación de la superficie existente:

El Interventor solo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.
Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.

-Fase de experimentación.:
Rige lo indicado en el aparte 300.4.2 del artículo 300.

-Transporte y almacenamiento del material:
El transporte y el almacenamiento de materiales deben cumplir lo establecido en los numerales 300.4.5 y 300.4.3 de artículo 300, respectivamente.

-Colocación, extensión y conformación del material:

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.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

-Controles.
Se aplica lo indicado en el aparte 300.5.1 del Artículo 300.

-Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.
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.

Calidad de los agregados.

En adición a lo descrito en el aparte 311.5.2.1 del Artículo 311, se realizarán las siguientes pruebas:

- ✓ Resistencia por el método C.B.R, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-148.
- ✓ Equivalente de arena, según norma de ensayo INV E-133.

Calidad del producto terminado.

Resultan aplicables todos los controles y criterios de aceptación definidos en el aparte 311.5.2.2 del Artículo 311. En adición a ellos, el Interventor deberá verificar:

✓ Que la cota de cualquier punto de la subbase conformada y compactada, no varíe en más de dos centímetros (2 cm) de la cota proyectada.

✓ La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a veinte milímetros (20 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

En zonas de bacheos se deberán satisfacer las mismas exigencias de compactación y espesor incluidas en el aparte 311.5.2.2 del Artículo 311, pero queda al Interventor la decisión sobre la influencia de las pruebas, la cual dependerá del tamaño de las áreas tratadas.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la subbase presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.

MEDIDA

La subbase granular se debe medir según lo descrito en el numeral 300.6.1 del artículo 300. En el caso de bacheos con material granular de subbase, se debe aplicar lo señalado en el numeral 300.6.2 del mismo artículo. En todos los casos, la medición de volúmenes de material colocado se debe hacer al metro cúbico (m3), aproximado a la décima (0,1).

FORMA DE PAGO

La subbase granular se debe pagar según lo que sea aplicable del numeral 300.7 del artículo 300.

1,6. CONCRETO RESISTENCIA 28MPA (C)

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CÚBICO – M3.

• DESCRIPCIÓN
Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico, colocada formando losas como rodadura de la estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas entre losas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

• MATERIALES
El Constructor es el responsable de los materiales que suministre para la ejecución de las mezclas de concreto hidráulico y deberá realizar todos los ensayos físicos, químicos, mecánicos y petrológicos que sean necesarios, para asegurar la calidad e inalterabilidad de los agregados que pretende utilizar, *independiente y complementariamente de todos los que de manera taxativa se exigen en esta* Sección.

Agregado grueso
Se denomina agregado grueso a la porción del agregado retenida en el tamiz de 4,75 mm (nro. 4). Dicho agregado debe estar compuesto de grava, grava triturada, roca triturada o concreto triturado fabricado con cemento hidráulico, que cumpla lo especificado en el numeral 630.2.1.3 del artículo 630; sus fragmentos deben ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. No se permite la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno. Debe estar exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. Su gradación se debe ajustar a alguna de las señaladas en la Tabla 500 — 1. Siempre que el tamaño máximo nominal sea mayor de

veinticinco milímetros (25,0 mm) (1 pulgada), gradaciones AG-1 y AG-2, el agregado grueso se debe suministrar en las dos fracciones que indica la Tabla 500 — 1.

El tamaño máximo nominal del agregado no debe superar un tercio (1/3) del espesor de diseño de la capa de rodadura. El agregado grueso debe cumplir, además, los requisitos de calidad señalados en la Tabla 500 — 2.

Siempre que se requiera la mezcla de dos (2) o más agregados gruesos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la Tabla 500 — 2 para dureza, durabilidad y contenido de sulfatos deben ser satisfactorios de manera independiente por cada uno de ellos. La limpieza y las propiedades geométricas se miden sobre muestras del agregado combinado en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo.

Tabla 500 — 1. Granulometrías para el agregado grueso en losas de concreto hidráulico

Tipo de gradación			Tamiz (mm / *U.S. Standard*)								
			63,0	50,0	37,5	25,0	19,0	12,5	9,5	4,75	2,36
INVÍAS		ASTM C33	2 ½ Pulgadas	2 Pulgadas	1 ½ Pulgadas	1 Pulgada	3/4 Pulgada	1/2 Pulgada	3/8 Pulgada	Nro. 4	Nro. 8
			Pasa tamiz (%)								
AG-1	Fracción 1: 2 pulgadas a 1 pulgada	3	100	90 — 100	35 — 70	0 — 15	-	0 — 5	-	-	-
	Fracción 2: 1 pulgada a nro.4	57	-	-	100	95 — 100	-	25 — 60	-	0 — 10	0 — 5
AG-2	Fracción 1: 1 ½ pulgadas a ¾ pulgada	4	-	100	90 — 100	20 — 55	0 — 15	-	0 — 5	-	-
	Fracción 2: ¾ pulgada a nro. 4	67	-	-	-	100	90 — 100	-	20 — 55	0 — 10	0 — 5
AG-3	1 pulgada a nro. 4	57	-	-	100	95 — 100	-	25 — 60	-	0 — 10	0 — 5
AG-4	2 pulgadas a nro. 4	357	100	95 — 100	-	35 — 70	-	10 — 30	-	0 — 5	-
AG-5	1 ½ pulgadas a nro. 4	467	-	100	95 — 100	-	35 — 70	-	10 — 30	0 — 5	-
AG-6	1 pulgada a ½ pulgada	5	-	-	100	90 — 100	20 — 55	0 — 10	0 — 5	-	-
AG-7	1 pulgada a 3/8 pulgada	56	-	-	100	90 — 100	40 — 85	10 — 40	0 — 15	0 — 5	-
AG-8	¾ pulgada a 3/8 pulgada	6	-	-	-	100	90 — 100	20 — 55	0 — 15	0 — 5	-

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto debe ser continua y asemejarse a las teóricas obtenidas al aplicar las fórmulas de Fuller o Bolomey, o por cualquier otro método validado por alguna institución técnica nacional o internacional, y aprobado por el interventor.

En caso de no cumplir los requisitos propuestos por algunas de las metodologías de dosificación, se pueden realizar optimizaciones granulométricas con base en métodos de empaquetamiento granular. El constructor debe revisar la propuesta con aprobación del interventor, mediante la elaboración de mezclas de prueba, con el fin de comprobar que las características proporcionadas en el diseño cumplan los requisitos del concreto, tanto en estado fresco como en estado endurecido para el proyecto en particular. Se pueden considerar otros métodos para la dosificación del concreto, además de los basados en el contenido de cemento, ya que estos no son los únicos usados. Además de esto, en caso de no cumplir los requisitos de esas metodologías, se acepta la optimización granulométrica, por medio de métodos de empaquetamiento granular. Sin embargo, estos deben ser verificados y aprobados, para garantizar la calidad requerida.

Tabla 500 — 2. Requisitos del agregado grueso para losas de concreto hidráulico

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de Los Ángeles, máximo (%): - 500 revoluciones - 100 revoluciones	E-218	 40 8
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%).	E-238	30
Resistencia mecánica por el método del 10 % de finos: - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínimo (%)	E-224	 90 75
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%).	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%).	E-221	0,5

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito
Geometría de las partículas (F)		
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), mínimo (%).	E-227	60
Índice de alargamiento, máximo (%).	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%).	E-230	25
Características químicas (O)		
Proporción de sulfatos del material combinado, expresado como $SO_4^=$, máximo (%).	E-233	1,0

Cemento

El cemento hidráulico y su suministro deben cumplir el artículo 501, Suministro de cemento hidráulico. Se pueden utilizar cementos bajo la denominación ASTM C150 y ASTM C595. El constructor debe presentar los resultados de todos los ensayos físicos relacionados con el material cementante, como parte del diseño de la mezcla. De igual forma, todo material cementante usado en obra debe ser de la misma marca, tipo y planta de fabricación al empleado en el diseño de la mezcla. Es posible emplear diferentes tipos de material cementante siempre que se cuente con el diseño de la mezcla, mezclas de prueba y la aprobación del interventor.

Si por alguna razón el material cementante ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no se puede utilizar. Tampoco se debe utilizar el material cementante sobrante en bultos abiertos en jornadas anteriores, cuando este sea suministrado en bolsas.

Agua

El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico o para el curado de las estructuras de concreto, debe cumplir los requisitos de la norma ASTM C1602. No debe contener aceites, ácidos, azúcares, detergentes, sólidos disueltos, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia perjudicial para el concreto terminado. En cualquier caso, se deben cumplir los requisitos dados en la Tabla 630 — 5 y en la Tabla 630 — 6.

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4,75 mm (nro. 4). Debe provenir de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a criterio del interventor. Cuando las arenas son de origen calizo, el porcentaje de arena de trituración no puede constituir más del quince por ciento (15 %) del agregado fino, o hasta el treinta por ciento (30 %) si con un programa experimental aprobado por el interventor se demuestra que no tienen incidencia en el comportamiento del concreto en estado endurecido. Si en la mezcla se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se debe comprobar que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos, ni cualquier otro material que genere algún mecanismo de daño en el concreto o disminución de la resistencia.

El agregado fino debe cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 630 — 1 y su gradación se debe ajustar a la indicada en la Tabla 630 — 2. En ningún caso, el agregado fino puede tener más de

cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630 – 2.

Un agregado fino que no cumpla los requisitos de granulometría y módulo de finura especificados en este numeral puede ser aceptado si se demuestra, a criterio del interventor, que hay una evidencia adecuada de comportamiento satisfactorio de concretos del mismo tipo y para el mismo uso, construidos con ese agregado.

Tabla 630 – 1. Requisitos del agregado fino para concreto estructural

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito
Composición		
Granulometría: - Análisis granulométrico de los agregados finos - Material que pasa tamiz de 0.075 mm (nro.200)	 E-213 E-214	 Ver Tabla 630 – 2
Módulo de finura (Nota 1)	E-213	2.3 – 3.1
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%). (Nota 2): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 10 15
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%). (Nota 3)	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%): - Cuando la apariencia superficial del concreto sea de importancia, máximo (%) - Todos los demás concretos, máximo (%)	E-221	 0.5 1.0
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	E-212	Igual al color de referencia o de la placa orgánica nro. 3

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.2

Nota 1: adicional a esta especificación, es necesario probar el comportamiento competente del material en obras ya construidas. Durante el periodo de construcción no se permiten variaciones mayores de dos décimas (0,2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo. Cuando se presenten variaciones superiores del módulo de finura, se debe revisar que no haya modificaciones a la curva adoptada de trabajo y se deben chequear afectaciones en los diseños. Si hay variaciones, se debe ajustar una nueva curva de trabajo y se debe corregir el diseño en caso de que haya lugar.

Nota 2: el ensayo se puede realizar con sulfato de sodio o sulfato de magnesio.

Nota 3: el porcentaje de terrones de arcilla y partículas deleznables puede ser hasta de un tres por ciento (3 %) siempre y cuando no afecte la durabilidad y la resistencia del concreto.

Si el agregado fino no cumple el requisito indicado en la Tabla 630 — 1 para el contenido de materia orgánica, se puede aceptar si al ser ensayado en relación con el efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia del mortero, se obtiene una resistencia relativa a siete días (7 d) no menor de noventa y cinco por ciento (95 %), calculada de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma de ensayo ASTM C87.

Tabla 630 — 2. Granulometría del agregado fino para concreto estructural

Tipo de gradación	Tamiz (mm / U.S. *Standard*)							
	9,5	4,75	2,36	1,18	0,600	0,300	0,150	0,075
	3/8 Pulgada	Nro. 4	Nro. 8	Nro. 16	Nro. 30	Nro. 50	Nro. 100	Nro. 200
	Pasa tamiz (%)							
Única	100	95 — 100	80 — 100	50 — 85	25 — 60	5 — 30	0 — 10	0 — 3 (Nota 1 y Nota 2)

Nota 1: para concretos que no estén sometidos a abrasión, el límite para el material más fino que el tamiz de 0,075 mm (nro. 200) debe ser de máximo cinco por ciento (5 %).

Nota 2: para finos obtenidos de trituración u otros agregados reciclados, si el material más fino que el tamiz de 0,075 mm (nro. 200) compuesto de polvo de trituración, esencialmente libre de arcillas o esquistos, este límite puede ser cinco por ciento (5 %) para concretos sometidos a abrasión y máximo siete por ciento (7 %) para concretos no sujetos a abrasión.

• MEDIA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico (0.1m3), de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aceptado por el interventor, de acuerdo con lo exigido en este artículo.

El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y el espesor mostrados en los documentos del proyecto ajustados según los cambios ordenados por el interventor; en aquellos lotes aceptados cuyo espesor promedio resulte inferior al

de diseño, e volumen se determinará usando el espesor promedio del lote en lugar del espesor mostrado en los documentos del proyecto. No se medirá, con fines de pago, ningún volumen fuera de estos límites.

1,7. ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.

UNIDAD DE MEDIDA: KILOGRAMO - KG.

• DESCRIPCIÓN
Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor. Las barras de acero deberán cumplir con la especificación ASTM A 615.

Pasadores o barras pasajuntas

En las juntas transversales que muestren los documentos técnicos dl proyecto y/o en los sitios en que indique el interventor, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo y liso, con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 Mpa (2800kg/cm2); ambos extremos de os pasados deberán ser lis y estar libres de rebabas cortantes. En genera las barras deberán estar libres de cualquier imperfección o deformación que restinga su deslizamiento libre dentro del concreta.

Antes de su colocación, los pasadores se deberán revestir con una copa de grasa u otro material que permita el libre movimiento de ellos dentro del concreto e impida su oxidación.

El casquee para los pasadores colocados en las juntas transversales de dilatación deberá ser de meta u otro tipo de material aprobado y deberá tener la longitud suficiente para cubrir entre cincuenta y setenta y cinco milímetros (50 mm – 75 mm) del pasador, debiendo ser cerrado en el extremo y con un tope para mantener la barra al menos a veinticinco milímetros (25 mm) de fondo del casquete. Los casquetes deberán estar diseñados para que no se desprendan de los pasadores durante la construcción.

Barras de amarre

En las juntas que muestren los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el interventor, se colocarán barras de amarre, con el propósito de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas. Las barras serán corrugadas, con límite de fluencia (fy) de 420 Mpa (4200 kg/cm2).

En general, las barras de amarre no deberán se dobladas y enderezadas; sin embargo, si por razones constructivas es absolutamente indispensable doblarlas y enderezarlas con expresa autorización del interventor, se deberá utilizar un acero con límite de fluencia de (fy) de 280 Mpa (2800 kg/cm2); en este caso, el constructor deberá rediseñar el sistema de barras de amare para acomodarlo a la nueva resistencia. Rediseño que deberá ser verificado y aprobado por el interventor.

- MATERIALES

ACERO 60000 PSI
ALAMBRE NEGRO NO. 18
SEGUETA

- MANO DE OBRA

AUXILIAR DE OBRA 2 (B)
OFICIAL OBRA 1 (A)

- MEDIA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

1,8. CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO (INCLUYE SELLADO)

Antes de proceder al aserrado, se deben trazar sobre la capa de rodadura, de acuerdo con el diseño y la localización de los pasadores y las barras de amarre, los ejes topográficos para los cortes de las juntas, los cuales deben ser continuos. El diseñador debe definir la secuencia de corte y prever las juntas de construcción. El constructor debe proponerlo de acuerdo con la longitud del pavimento, planeado desde el diseño de los tramos a vaciar, y con base en esto, proponer la secuencia de modulación. El diseño debe contemplar los tipos de cavidades de corte con su ancho y longitud, y deben ser tales que no generen la aparición de fisuras por tiempos tardíos o que se presenten pérdidas de agregados en la junta o daños en los bordes de la losa o de la junta. Sin embargo, una vez comenzado el corte, este se debe continuar hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos de corte se debe definir mediante estudios previos, en los cuales se establezca el momento óptimo de corte, de acuerdo con las condiciones ambientales. Si a causa de un aserrado prematuro se astillan los bordes de las juntas, estos se deben reparar con un mortero de una resina polimérica apropiada o un mortero cementicio de alta especificación para el restablecimiento de los bordes de las juntas, de las características indicadas en el numeral 630.2.5 del artículo 630.

Equipos de corte

Para el corte de las juntas en el concreto endurecido se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento abrasivo que permita obtener resultados equivalentes; la calidad de los equipos y discos, así como la idoneidad del personal que los opera, deberá garantizar que la labor se desarrolle sin generar desportillamientos o agrietamientos en las zonas de corte. La potencia de cada equipo deberá ser, cuando menos, de dieciocho caballos (18 CV).

Se requerirán discos de diferentes diámetros y anchos para realizar los cortes iniciales y el ensanche de los mismos. Los equipos podrán ser de discos sencillos o múltiples. Los equipos de corte

disponibles deberán permitir cortar las juntas requeridas para un (1) día de trabajo (incluida la junta longitudinal) en menos de ocho (8) horas. Además, el Constructor deberá contar con máquinas de reemplazo en caso de daño.

Juntas transversales y longitudinales de contracción

Es importante realizar los cortes cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente, ni mucho tiempo antes que provoque la generación de desportillamientos de las losas, ni muy tarde, de manera que deje que en el concreto se empiecen a formar patrones de agrietamiento. Primero se deben realizar los cortes transversales y luego los longitudinales, para evitar que la separación entre juntas transversales sea mayor entre la menor medida de cinco metros (5 m) o veinticuatro (24) veces el espesor. Estas deben ser continuas, y al igual que en las juntas longitudinales, se debe realizar un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de al menos un tercio (1/3) del espesor de la losa de concreto, con el fin de inducir la falla controlada. Si el concreto está fibrorreforzado, la profundidad de corte puede llegar hasta antes de encontrarse con la dovela de transferencia.

Para la formación de juntas, se deben utilizar cortadoras con discos diamantados, operadas por mano de obra calificada para dicho trabajo.

Productos para las Juntas

Los productos para el llenado y sellado de las juntas deben cumplir con los siguientes criterios de funcionamiento:

- Impermeabilizar las juntas del pavimento de losas de concreto para evitar la entrada de agua a las capas inferiores y así minimizar los riesgos de degradación de las diferentes capas a mediano o largo plazo.
- Prevenir la inserción de partículas.
- Proteger las esquinas de las juntas de su desportillamiento.
- Tener buena resistencia a la fatiga, al corte y a la tracción.
- Tener buena resistencia al envejecimiento (rayos ultravioletas, agua.) y a algunos agentes químicos (hidrocarburos).
- En el caso de juntas de expansión, el material de relleno debe permitir el movimiento libre de la junta sin separarse de su caras, tanto al contraerse como al expandirse.

Sellado de las juntas

Los materiales por utilizar deben cumplir lo descrito en el numeral 500.2.5 del presente artículo. Inmediatamente después del corte final, los excesos de cemento, lechadas, material de curado o cualquier otro elemento, deben ser completamente removidos de la junta mediante chorro de agua a presión de diez megapascales (10 MPa). Cuando finalice la limpieza de la junta, esta se debe soplar con un compresor de aire.

Si los documentos del proyecto exigen una limpieza adicional con chorro de arena, esta se debe realizar como se indica a continuación: cuando la superficie esté limpia y seca y justo antes de colocar la tirilla de respaldo y el sello, la junta se trata con dos pasadas de chorro de arena o hidroarenado como mecanismo de preparación de la superficie. Por ejemplo, una pasada en cada una de las caras de la junta. Luego, se debe utilizar aire comprimido para remover de la junta todos los residuos de polvo. Los compresores de aire deben estar equipados con unas trampas adecuadas, capaces de remover toda el agua y toda la grasa presente en el aire comprimido.

Las ranuras aserradas y limpias se deben inspeccionar, para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada y se haya removido toda materia extraña.

Hasta el momento del sellado de las juntas, estas se deben proteger obligatoriamente con elementos sintéticos de sección en T, con el fin de evitar la introducción de elementos extraños y daños en los bordes. Las alas de la T se deben apoyar en la parte superior de la losa.

No se permite ningún almacenamiento de material sobre las losas recién construidas.

El sistema de sellado de juntas debe garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y la compresión, la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos, la resistencia a la acción del agua, de los solventes, de los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos.

FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará el metro lineal (ml) de corte de pavimento debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

OBRAS DE DRENAJE

2,1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUBICO - M3.

• DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones deberán ejecutarse por métodos manuales de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventora. En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. El ente contratante no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista. Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventora, así como las actividades que sea necesario realizar para

reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El ente contratante, no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventora. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

✓ Iniciar las actividades una vez la interventora de la orden de inicio
✓ Coordinar los niveles de excavación con los expresados en los planos del proyecto
✓ Determinar el tipo de equipos manual a emplear
✓ Cuantificar la cantidad de metros cúbicos de excavación a realizar
Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno
✓ Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones
✓ Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones
✓ Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones
✓ Verificar niveles finales.

• MATERIALES
Los materiales provenientes de las excavaciones que sean adecuados para las ejecuciones de rellenos, deberán ser almacenados en sitios adecuados.

• EQUIPOS
El constructor pondrá equipos apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo al tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de trabajo y deberán garantizar trabajo físico según el cronograma de trabajo.

• MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará el metro cubico (m3) de excavación manual realizado debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

2,2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=10"

UNIDAD DE MEDIDA: METRO LINEAL – ML

• DESCRIPCIÓN
Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de pvc, plástica o lisa con los diámetros, armaduras, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación; las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas, y la remoción y disposición de los materiales sobrantes.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Antes de la iniciación de los trabajos, el contratista en asocio del interventor hará una revisión del proyecto, verificando en las carteras y planos, que las cotas, pendientes, abscisado y de deflexiones estén correctas. Una vez efectuada dicha revisión el contratista procederá hacer un replanteo general, comenzando por el desagüe final para comprobar que las características topográficas actuales del terreno, no afecten la funcionalidad del proyecto.

La interventoría no dará autorización para la excavación de zanjas, hasta cuando las tuberías se encuentren en su totalidad en la obra o en cantidad suficiente, de tal manera que se vallan instalando paralelamente medida que van avanzando dichas zanjas. De acuerdo con el personal al frente de las obras y el material en existencias, el contratista y el interventor elaborarán un plan de trabajo, en tal forma que las excavaciones no se adelanten demasiado a la instalación de las tuberías para evitar en lo posible los derrumbes causados por las lluvias por fallas propias del terreno ó por excavaciones abandonadas por falta de tuberías.

El contratista vigilará el transporte de las tuberías de tal manera que se realice adecuadamente y los tubos no se rompan o agrieten en las operaciones de cargue y descargue. Los tubos rechazados serán separados y marcados con pintura y una señal claramente visible. El contratista reemplazará dichos tubos por su cuenta y cargo.

Antes de proceder a la colocación de los tubos la interventoría deberá comprobar una vez más, los niveles de la base de asentamiento de la tubería, para evitar posibles errores cometidos con anterioridad. Los tubos deberán quedar perfectamente alineados, utilizando aparatos de precisión. La nivelación se hará siempre con aparatos de precisión.

A medida que avancen los trabajos de instalación de los tubos, se procederá simultáneamente a su limpieza interior. Diariamente cuando se suspendan los trabajos o cuando llueva, se protegerá la boca del último tubo por medio de una tapa de madera convenientemente impermeabilizada, para evitar que la tubería se ensucie con barro, lodo o desperdicios, que sean difíciles de limpiar posteriormente. Los tubos de diámetros menores se pondrán taponar con papel o trapos. En ningún caso la interventoría hará recibos parciales de tuberías que no estén perfectamente limpias.

Las operaciones de relleno y compactación de las zanjas se efectuarán, según las normas establecidas y de acuerdo con las especificaciones particulares para cada caso.

• MATERIALES
La tubería y los accesorios serán del tipo y las características indicadas en los planos.

• EQUIPOS
El constructor propondrá, para consideración del interventor, los equipos más apropiados para las operaciones a realizar, de acuerdo al tipo de material por excavar, los cuales no deben producir daños innecesarios en vecindades o en zonas de trabajo y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

• FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará el metro lineal (ml) de tubería suministrada e instalada debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

2,3. SUMIDERO EN LADRILLO SL 100

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD – UND

• DESCRIPCION
Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de sumideros en ladrillo construidos en el lugar. Las cotas, dimensiones, tipos y formas de los sumideros deberán estar indicados en los planos de proyecto u ordenadas por el interventor.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
Los sumideros que se construyen para el sistema de redes de alcantarillado pluvial deben cumplir con lo establecido en los documentos del proyecto.

Ubicar el lugar de trabajo. Revisar los planos de redes sanitarias para localizar los puntos donde deben ir los sumideros. Romper el piso con pica y pala según las dimensiones y profundidad del sumidero. Pisar con un pisón el fondo de la caja de excavación para asegurarse de tener una superficie lisa y nivelada.

Para cimentar el sumidero, el fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado recebo compactado, no menor a 20 cm. Sobre la capa de recebo compactado, se funde una base de concreto de 17 Mpa. El espesor de esta base puede variar de 5 a 7 cm. Con ladrillo tolete común se realiza el piso y paredes del sumidero, uniendo ladrillo por ladrillo con mortero de 1:4 y de 2 cm de espesor la pega.

El ladrillo debe colocarse por hiladas de abajo hacia arriba en el contorno del sumidero hasta alcanzar el nivel superior de esta. La forma de colocación del ladrillo debe ser en soga o tabique. Luego de tener el fondo y paredes del sumidero, estas se pañetan con mortero de 1:4 con un espesor de 2 cm, si es posible se le agrega al mortero de pañete un impermeabilizante para evitar posibles filtraciones.

La superficie interior del sumidero debe ser esmaltada con pasta de cemento puro. Los ángulos o cambios de cara se frisan en forma redondeada o de media caña. La base del sumidero se hace en concreto simple de mezcla 1:2:3 con un espesor de 10 cm y solado de espesor 5 cm, con cañuela semicircular de profundidad igual a 2/3 del diámetro del tubo que sale. El piso del sumidero debe tener una pendiente mínima del 5% hacia las cañuelas y se esmaltara con pasta cemento puro en fresco.

Se instalará la rejilla que debe cumplir los requisitos específicos para aceros según ASTM Rejilla y marco HTA 0,7 X 0,3.

• MATERIALES

Para esta actividad se emplean materiales como: Concreto 1:3:5 14 MPa (2000 PSI), Mortero 1:3 impermeabilizado, Muro tolete común E= 0.12 m para sumideros, Rejilla y marco HTA 0,7 X 0,3.

• EQUIPOS
El constructor propondrá los equipos necesarios y lo pondrá a consideración del interventor, de manera tal que no genere daños en las obras.

• FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la unidad (und) de sumidero construido debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

2,4. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO.

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación manual de capas de materiales granulares destinados a servir como soporte estructural de sardineles y/o andenes, de acuerdo con lo que aplique de la especificación Invias 320-13.

Los materiales para la subbase deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la Interventoría. Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en la norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista. Así mismo, las nuevas fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la sub-base, incluyendo el bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

La compactación en zonas de andenes, sardineles u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones necesarias para generar afectaciones. El Contratista costeará por su cuenta el valor de las reparaciones por los daños que ocasione su trabajo, sin derecho a remuneración alguna.

Medida y forma de pago.

La medida se hace por metro cúbico (m3). El valor de este ítem incluirá el equipo, herramientas, materiales y mano de obra que requieran las labores descritas en la especificación referida y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

2,5. NIVELACIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN, INCLUYE AEROTAPA

UNIDAD DE MEDIDA: UNIDAD – UND

• DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el acomodamiento y correcta nivelación de una tapa en el material indicado, la cual estará inmersa en una capa de concreto rígido, la cual durante su proceso constructivo deberá fondearse con el objetivo de instalar el refuerzo si fuere necesario y vaciarse previo a la extensión del pavimento rígido y de acuerdo a los niveles establecidos en los planos y/o por la interventoría.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de los trabajos se determina como referencia planimétrica el sistema de coordenadas y al interventor, empleado en el levantamiento topográfico. Demarcar e identificar convenientemente cada eje. Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica. Localizar todas los elementos estructurales y elementos principales de redes. Emplear nivel de precisión para obras de acueducto y/o alcantarillado. Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería. Replantear estructura en pisos superiores. Replantear mampostería en pisos superiores. Replantear estructuras metálicas para cubiertas. Entregar planos de replanteo con niveles y localización de elementos.

• MATERIALES

Para la ejecución de estos trabajos, se emplean materiales como Arotapa en HF - Tipo Liviano, mampostería ladrillo tolete común E=0,25 mt, Pasos uña de gato D=5/8", suministro e instalación de concreto simple de 17,5 Mpa (2500 PSI) para elevaciones.

• EQUIPOS

El constructor propondrá los equipos necesarios y lo pondrá a consideración del interventor, de manera tal que no genere daños durante la ejecución de las obras.

• FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la unidad (und) de pozo de inspección nivelado debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

CONSTRUCCIÓN DE ANDENES

3,1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN

UNIDAD DE MEDIDA: METRO CUBICO - M3.

• DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones deberán ejecutarse por métodos manuales de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventora. En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. El ente contratante no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista. Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventora, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El ente contratante, no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventora. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

✓ Iniciar las actividades una vez la interventora de la orden de inicio
✓ Coordinar los niveles de excavación con los expresados en los planos del proyecto
✓ Determinar el tipo de equipos manual a emplear
✓ Cuantificar la cantidad de metros cúbicos de excavación a realizar
Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno
✓ Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones
✓ Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones
✓ Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones
✓ Verificar niveles finales.

• MATERIALES

Los materiales provenientes de las excavaciones que sean adecuados para las ejecuciones de rellenos, deberán ser almacenados en sitios adecuados.

• EQUIPOS

El constructor pondrá equipos apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo al tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de trabajo y deberán garantizar trabajo físico según el cronograma de trabajo.

• MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará el metro cubico (m3) de excavación manual realizado debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

3,2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SARDINEL PREFABRICADO A-10, INCLUYE MORTERO DE PEGA SEGÚN NORMA NTC-4109

UNIDAD DE MEDIDA: METRO LINEAL- ML

• DESCRIPCION

Contempla el suministro e instalación de sardinel prefabricado en Concreto A-10, destinado a la contención lateral de los pavimentos, afirmados y andenes. Se construirán en los sitios señalados en los planos arquitectónicos y de detalle y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para la realización de los trabajos se realizan las siguientes actividades:

✓ Consultar Planos arquitectónicos y de detalle.
✓ Verificar niveles y pendientes de pisos acabados y subbases de recebo.
✓ Suministrar sardinel prefabricado tipo A-10.
✓ Instalar los sardineles sobre una base formada por una capa de recebo fuertemente apisonada colocada sobre el terreno natural previamente apisonado.
✓ Colocar una capa de mortero de nivelación, de 5 cm de espesor.
✓ Dejar entre las piezas prefabricadas juntas de 1cm en mortero 1:4.

• MATERIALES
✓ Recebo común.
✓ Sardinel prefabricado tipo A-10.
✓ Arena lavada de peña.
✓ Cemento gris.

• EQUIPOS
✓ Equipo para transporte
✓ Herramienta menor.
✓ Demás equipos necesarios, los cuales se pondrá a consideración del interventor, de manera tal que no genere daños durante la ejecución de las obras.

• FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará el metro lineal (ml) de sardinel instalado debidamente autorizado, verificado y recibido a satisfacción por la Interventora. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra.

3,3. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO.

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación manual de capas de materiales granulares destinados a servir como soporte estructural de sardineles y/o andenes, de acuerdo con lo que aplique de la especificación Invias 320-13.

Los materiales para la subbase deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la Interventoría. Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en la norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista. Así mismo, las nuevas fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la sub-base, incluyendo el bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

La compactación en zonas de andenes, sardineles u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones necesarias para generar afectaciones. El Contratista costeará por su cuenta el valor de las reparaciones por los daños que ocasione su trabajo, sin derecho a remuneración alguna.

Medida y forma de pago.
La medida se hace por metro cúbico (m3). El valor de este ítem incluirá el equipo, herramientas, materiales y mano de obra que requieran las labores descritas en la especificación referida y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

SEÑALIZACIÓN VIAL

4,1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 60 X 60 CM

UNIDAD DE MEDIDA UNIDAD – UND.

• DESCRIPCION:
Este trabajo consiste en la fabricación, suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales reglamentarias de tránsito, de acuerdo a los planos y demás documentos del proyecto o indicado por el interventor.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:
✓ Se identifican los puntos donde deben ir instaladas las señales
✓ Se realiza una excavación de 25 centímetros de diámetro y 60 centímetros de profundidad

✓ Se instala la señal y se ancla al suelo con un concreto

• MATERIALES:
✓ Láminas de poliéster reforzado con fibra de vidrio
✓ Postes

• EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:
✓ Herramienta manual
✓ Hoyadora
✓ Barra de acero
✓ Palas
✓ Llaves fijas
✓ Martillo
✓ remachadora

• MEDIDA Y FORMA DE PAGO.
Se medirá y pagará la unidad (und), de señal instalados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye equipos y mano de obra.

4,2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN SEÑAL VIAL PREVENTIVA, TAMAÑO 75*75 CM. SEGÚN NORMA INVIAS

UNIDAD DE MEDIDA UNIDAD – UND.

• DESCRIPCION:
Este trabajo consiste en la fabricación, suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales preventivas de tránsito, de acuerdo a los planos y demás documentos del proyecto o indicado por el interventor.

• PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:
✓ Se identifican los puntos donde deben ir instaladas las señales
✓ Se realiza una excavación de 25 centímetros de diámetro y 60 centímetros de profundidad
✓ Se instala la señal y se ancla al suelo con un concreto

• MATERIALES:
✓ Láminas de poliéster reforzado con fibra de vidrio
✓ Postes

• EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:
✓ Herramienta manual
✓ Hoyadora
✓ Barra de acero

✓ Palas
✓ Llaves fijas
✓ Martillo
✓ remachadora

• MEDIDA Y FORMA DE PAGO.
Se medirá y pagará la unidad (und), de señal instalados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye equipos y mano de obra.

4,3. LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO.

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.

Se podrán utilizar pinturas de aplicación en frío, resinas termoplásticas, materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío que cumplan los requisitos de la norma NTC 1360.

Pintura de aplicación en frío.

Se considerará que la pintura se clasifica en dos grupos: (i) de base de agua y (ii) de base de solventes. El agua utilizada para la disolución de la pintura, deberá poseer la condición mínima especificada por el fabricante; los solventes utilizados en pinturas deberán cumplir con la cantidad máxima indicada en la NTC 1102 de benceno, metanol, y compuestos organoclorados. Todo envase de pintura deberá estar rotulado según los requerimientos mínimos de la norma NTC 1360-1.

Características de la pintura líquida.

a) Color y estabilidad Blanco o amarillo, que cumplan con los requerimientos de color y patrones indicados en la norma NTC 1360-1 El cambio de color debe cumplir para pinturas blancas que $\Delta E = 6$, y para pinturas amarillas que $\Delta E = 10$, cuando el tiempo de ensayo sea de 300 horas para ambos casos. La medición del color debe ser efectuada de acuerdo a la norma ASTM D 1535, la determinación de la estabilidad del color después de realizar el ensayo de acuerdo a la norma ASTM G 53, y se calcula la diferencia de color de acuerdo con la norma ASTM D 2244.

b) Composición:
- Pigmento: entre cincuenta y sesenta por ciento (50% - 60%), en masa.
- Agentes de unión: entre cuarenta y cincuenta por ciento (40% - 50%), en masa.
- Ligante: copolimero acrílico de bajo peso molecular y liberación rápida de solventes.

Se podrán emplear otras composiciones, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de la presente especificación.

c) Tiempo de secado:
- Al tráfico: máximo treinta (30) minutos, sin transferencia de pintura a ninguna de las llantas de un vehículo.
- No "pick up": tiempo menor o igual a quince (15) minutos para capas de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) (15 mils), a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20 oC ± 2oC) y una humedad relativa de sesenta más o menos cinco por ciento (60%± 5%).
Se considera tiempo de secado no "pick up" cuando una película de pintura ha llegado a una fase donde no se adhiere a la cubierta de un neumático que pase sobre ella; el ensayo se hace de acuerdo con el método de la norma ASTM D-711.

d) Viscosidad: Deberá estar comprendida entre setenta y cinco y noventa y cinco (70 y 95) unidades Krebs, a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25 oC). Esta determinación se hará según la norma NTC 559.

e) Contenido de agua: Para pinturas en base de solventes diferente al agua, no mayor del medio por ciento (0.5%) en masa, para pinturas en disolución.

f) Masa unitaria: La masa unitaria de la pintura a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25 oC) deberá corresponder a la indicada por el fabricante, no podrá variar en más de 0.05 g/ml de la especificada. El ensayo se realizará de acuerdo con la norma NTC 561.

g) Conservación en el envase: La pintura seleccionada para homologación, al cabo de seis (6) meses de la fecha de fabricación, habiendo permanecido al interior y con temperatura entre cinco y treinta y cinco grados Celsius (5°C y 35°C), no mostrara sedimentación excesiva en envase lleno y recientemente abierto. Se deberá poder redispersar a un estado homogéneo por agitación con espátula, después de lo cual no presentará coágulos, natas, depósitos duros, ni separación de color. En todo cunete o envase de pintura deberá aparecer la marca del fabricante y la fecha de producción. Nunca se aplicarán pinturas con más de un ano de elaboración o sin etiqueta de fecha de producción.

h) Estabilidad en envase lleno: La pintura no aumentara su consistencia o viscosidad en más de diez (10) unidades Krebs para pinturas en base en agua y en más de cinco (5) unidades Krebs para pinturas en base en solventes. El ensayo que se utilizará para evaluar esta variación, será el indicado en la norma NTC 845.

i) Estabilidad a la dilución: La pintura permanecerá estable y homogénea no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de ochenta y cinco centímetros cúbicos (85 cm3) de la misma con quince centímetros cúbicos (15 cm3) de toluol o del disolvente indicado por el fabricante, si explícitamente este así lo indica. Los ensayos de estabilidad se realizarán según la norma MELC 12.77

j) Propiedades de aplicación: La pintura será formulada y procesada específicamente para ser usada como ligante de microesferas, en tal forma que se produzca el máximo de adhesión, refracción y reflexión."Cualquier acción capilar de la pintura deberá ser lo suficientemente pequeña para no producir cubrimiento total de las esferas de mayor tamaño. La pintura deberá ser de aplicación fácil

y uniforme mediante equipos mecánicos de demarcación y deberá tener excelentes propiedades de cubrimiento, según la norma MELC 12.03.

k) Finura: La pintura deberá ser bien mezclada durante el periodo de manufactura y los pigmentos que se incorporen serán adecuadamente pulverizados, con una finura de dispersión en unidades Hegman de tres (3), de acuerdo a la norma NTC 557.

l) Contenido de dióxido de titanio: La pintura de color blanco deberá tener, como mínimo, un diez por ciento (10%) de contenido en masa de pigmento de dióxido de titanio, determinado según la norma NTC 1323. El porcentaje en masa de dióxido de titanio no diferirá en más de dos por ciento (±2%) del valor indicado por el fabricante.

m) Contenido en sólidos. (Materia no volátil): El porcentaje en volumen o masa de materia no volátil no podrá ser menor de lo indicado en la Tabla 161. La determinación se realizará de acuerdo con las normas NTC 1786 y NTC 1227, respectivamente. El porcentaje en masa de materia no volátil no diferirá en más de dos por ciento (>2%) del valor indicado por el fabricante.

n) Contenido en ligante: Realizado el ensayo según la norma UNE 48-238, el porcentaje en masa de ligante no debe sobrepasar esta norma

Características de la pintura seca.
a) Aspecto: Después de aplicada la pintura en una lámina de vidrio y dejándola secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más o menos dos grados Celsius (20oC±2oC) y sesenta más o menos cinco por ciento (60% ± 5%) de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos, ni desigualdades en el tono del color y con brillo satinado (cascará de huevo).

b) Color: Al secarse sobre la superficie de un pavimento, la pintura no deberá oscurecerse con la acción del sol, ni presentar decoloración apreciable con el tiempo. Una película delgada de pintura esparcida en una placa de vidrio y dejada secar completamente, no deberá oscurecerse, ni tampoco decolorarse cuando se la someta a la acción de los rayos ultravioletas por un periodo de sesenta (60) minutos.

c) Flexibilidad: La pintura aplicada en espesor de ocho centésimas de milímetro
(0.08 mm), no deberá presentar desprendimiento ni agrietamiento al doblar la muestra sobre un eje de nueve y medio milímetros (9.5 mm) de diámetro, veinticuatro horas (24 h) después de aplicada y mantenida en este lapso de manera horizontal a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25 oC) y una humedad relativa de cincuenta por ciento (50%).

d) Adherencia: Al secarse sobre el pavimento de una vía, cuarenta y ocho (48) horas después de aplicada, la pintura deberá constituir una capa con fuerte adherencia, sin desprenderse cuando se trate de levantar con la uña.

e) Sangrado: La relación de contraste será mínimo de 0.9, y el ensayo se hará de acuerdo con las normas ASTM D 868 y D 969.

f) Resistencia a la inmersión en agua: Al preparar una muestra de pintura de acuerdo con las normas NTC 1114, ASTM D 870 y ASTM D 1647, y después de veinticuatro (24) horas de inmersión a temperatura ambiente, esta no deberá presentar ningún cuarteamiento, desprendimiento, hinchazón, decoloración o arrugas.

g) Resistencia a los álcalis: Al aplicar la pintura con un espesor de película seca de quince centésimas de milímetro (0.15 mm), sobre una placa de vidrio preparada adecuadamente para tal efecto, dejándola secar durante setenta y dos (72) horas a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20 oC ± 2 oC), y sesenta más o menos cinco por ciento de humedad relativa (60% 5%), colocándola luego en una solución saturada de hidróxido de calcio y después de dieciocho (18) horas de inmersión a temperatura ambiente y de dos (2) horas de recuperación fuera de esta, no deberá presentar cuarteamiento, ampollamiento, perforaciones diminutas punta de alfiler), desprendimientos, arrugas, ni decoloración.

h) Resistencia a la abrasión: Una capa de pintura húmeda de seis décimas de milímetro (0.6 mm.), al secarse, deberá resistir, como mínimo, la caída libre de cien decímetros cúbicos (100 dm3) para pinturas en base de agua u ochenta decímetros cúbicos (80 dm3) para pinturas en base de solventes del abrasivo dióxido de aluminio, desde una altura de noventa y un centímetros con cuarenta y cuatro centésimas (91.44 cm) sin que se produzca en ella una zona desgastada de forma elíptica de cuatro milímetros (4 mm) de diámetro o mayor. El ensayo se realiza de acuerdo con la norma IRAM 1221.700.2.2 Resina termoplástica.

i) Color: Blanco o amarillo, definidos por las coordenadas cromáticas del Sistema Colorimétrico Estándar CIE 1931.

j) Composición: La composición de las resinas termoplásticas blanca y amarilla deberá cumplir con lo relacionado.

Propiedades de aplicación.
Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de postmezclado, con dosificaciones aproximadas de trescientos setenta gramos por metro cuadrado (370 g/m2) de microesferas y seiscientos sesenta gramos por metro cuadrado (660 g/m2) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la maquina dosificadora y laretrorreflexion deberá ser satisfactoria para la señalización, de acuerdo al numeral que se refiere a "Reflectividad" de este capítulo.

Equipo: La pintura de líneas y la realización de marcas viales se deberán realizar con un equipo que cumpla con lo especificado en la norma NTC 4744, en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos. Se deberá disponer, además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco (5) toneladas, adecuado para el transporte de los materiales hasta los frentes de trabajo, lo mismo que las señales verticales de tránsito, conos y barricadas necesarías para informar a los usuarios sobre el cierre de la vía o para restringir la velocidad de circulación cuando se pinta con vía abierta.

Preparación de la superficie: La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del

recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor.

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura. Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentren sobre la superficie.

Medida y Forma de pago: Metro lineal (m). El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la medida definida anteriormente, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

4,4. MARCA VIAL CON PINTURA EN FRÍO.

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.

Se podrán utilizar pinturas de aplicación en frío, resinas termoplásticas, materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío que cumplan los requisitos de la norma NTC 1360.

Pintura de aplicación en frío.

Se considerará que la pintura se clasifica en dos grupos: (i) de base de agua y (ii) de base de solventes. El agua utilizada para la disolución de la pintura, deberá poseer la condición mínima especificada por el fabricante; los solventes utilizados en pinturas deberán cumplir con la cantidad máxima indicada en la NTC 1102 de benceno, metanol, y compuestos organoclorados. Todo envase de pintura deberá estar rotulado según los requerimientos mínimos de la norma NTC 1360-1.

Características de la pintura líquida.

a) Color y estabilidad Blanco o amarillo, que cumplan con los requerimientos de color y patrones indicados en la norma NTC 1360-1 El cambio de color debe cumplir para pinturas blancas que $\Delta E = 6$, y para pinturas amarillas que $\Delta E = 10$, cuando el tiempo de ensayo sea de 300 horas para ambos casos. La medición del color debe ser efectuada de acuerdo a la norma ASTM D 1535, la determinación de la estabilidad del color después de realizar el ensayo de acuerdo a la norma ASTM G 53, y se calcula la diferencia de color de acuerdo con la norma ASTM D 2244.

b) Composición:
- Pigmento: entre cincuenta y sesenta por ciento (50% - 60%), en masa.
- Agentes de unión: entre cuarenta y cincuenta por ciento (40% - 50%), en masa.
- Ligante: copolimero acrílico de bajo peso molecular y liberación rápida de solventes.

Se podrán emplear otras composiciones, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de la presente especificación.

c) Tiempo de secado:
- Al tráfico: máximo treinta (30) minutos, sin transferencia de pintura a ninguna de las llantas de un vehículo.
- No "pick up": tiempo menor o igual a quince (15) minutos para capas de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) (15 mils), a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20 oC ± 2oC) y una humedad relativa de sesenta más o menos cinco por ciento (60%± 5%).
Se considera tiempo de secado no "pick up" cuando una película de pintura ha llegado a una fase donde no se adhiere a la cubierta de un neumático que pase sobre ella; el ensayo se hace de acuerdo con el método de la norma ASTM D-711.

d) Viscosidad: Deberá estar comprendida entre setenta y cinco y noventa y cinco (70 y 95) unidades Krebs, a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25 oC). Esta determinación se hará según la norma NTC 559.

e) Contenido de agua: Para pinturas en base de solventes diferente al agua, no mayor del medio por ciento (0.5%) en masa, para pinturas en disolución.

f) Masa unitaria: La masa unitaria de la pintura a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25 oC) deberá corresponder a la indicada por el fabricante, no podrá variar en más de 0.05 g/ml de la especificada. El ensayo se realizará de acuerdo con la norma NTC 561.

g) Conservación en el envase: La pintura seleccionada para homologación, al cabo de seis (6) meses de la fecha de fabricación, habiendo permanecido al interior y con temperatura entre cinco y treinta y cinco grados Celsius (5°C y 35°C), no mostrara sedimentación excesiva en envase lleno y recientemente abierto. Se deberá poder redispersar a un estado homogéneo por agitación con espátula, después de lo cual no presentará coágulos, natas, depósitos duros, ni separación de color. En todo cunete o envase de pintura deberá aparecer la marca del fabricante y la fecha de producción. Nunca se aplicarán pinturas con más de un ano de elaboración o sin etiqueta de fecha de producción.

h) Estabilidad en envase lleno: La pintura no aumentara su consistencia o viscosidad en más de diez (10) unidades Krebs para pinturas en base en agua y en más de cinco (5) unidades Krebs para pinturas en base en solventes. El ensayo que se utilizará para evaluar esta variación, será el indicado en la norma NTC 845.

i) Estabilidad a la dilución: La pintura permanecerá estable y homogénea no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de ochenta y cinco centímetros cúbicos (85 cm3) de la misma con quince centímetros cúbicos (15 cm3) de toluol o del disolvente indicado por el fabricante, si explícitamente este así lo indica. Los ensayos de estabilidad se realizarán según la norma MELC 12.77

j) Propiedades de aplicación: La pintura será formulada y procesada específicamente para ser usada como ligante de microesferas, en tal forma que se produzca el máximo de adhesión, refracción y

reflexión."Cualquier acción capilar de la pintura deberá ser lo suficientemente pequeña para no producir cubrimiento total de las esferas de mayor tamaño. La pintura deberá ser de aplicación fácil y uniforme mediante equipos mecánicos de demarcación y deberá tener excelentes propiedades de cubrimiento, según la norma MELC 12.03.

k) Finura: La pintura deberá ser bien mezclada durante el periodo de manufactura y los pigmentos que se incorporen serán adecuadamente pulverizados, con una finura de dispersión en unidades Hegman de tres (3), de acuerdo a la norma NTC 557.

l) Contenido de dióxido de titanio: La pintura de color blanco deberá tener, como mínimo, un diez por ciento (10%) de contenido en masa de pigmento de dióxido de titanio, determinado según la norma NTC 1323. El porcentaje en masa de dióxido de titanio no diferirá en más de dos por ciento (±2%) del valor indicado por el fabricante.

m) Contenido en sólidos. (Materia no volátil): El porcentaje en volumen o masa de materia no volátil no podrá ser menor de lo indicado en la Tabla 161. La determinación se realizará de acuerdo con las normas NTC 1786 y NTC 1227, respectivamente. El porcentaje en masa de materia no volátil no diferirá en más de dos por ciento (>2%) del valor indicado por el fabricante.

n) Contenido en ligante: Realizado el ensayo según la norma UNE 48-238, el porcentaje en masa de ligante no debe sobrepasar esta norma

Características de la pintura seca.

a) Aspecto: Después de aplicada la pintura en una lámina de vidrio y dejándola
secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más o menos dos grados Celsius (20oC±2oC) y sesenta más o menos cinco por ciento (60% ± 5%) de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos, ni desigualdades en el tono del color y con brillo satinado (cascará de huevo).

b) Color: Al secarse sobre la superficie de un pavimento, la pintura no deberá oscurecerse con la acción del sol, ni presentar decoloración apreciable con el tiempo. Una película delgada de pintura esparcida en una placa de vidrio y dejada secar completamente, no deberá oscurecerse, ni tampoco decolorarse cuando se la someta a la acción de los rayos ultravioletas por un periodo de sesenta (60) minutos.

c) Flexibilidad: La pintura aplicada en espesor de ocho centésimas de milímetro
(0.08 mm), no deberá presentar desprendimiento ni agrietamiento al doblar la muestra sobre un eje de nueve y medio milímetros (9.5 mm) de diámetro, veinticuatro horas (24 h) después de aplicada y mantenida en este lapso de manera horizontal a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25 oC) y una humedad relativa de cincuenta por ciento (50%).

d) Adherencia: Al secarse sobre el pavimento de una vía, cuarenta y ocho (48) horas después de aplicada, la pintura deberá constituir una capa con fuerte adherencia, sin desprenderse cuando se trate delevantar con la una.

e) Sangrado: La relación de contraste será mínimo de 0.9, y el ensayo se hará de acuerdo con las normas ASTM D 868 y D 969.

f) Resistencia a la inmersión en agua: Al preparar una muestra de pintura de acuerdo con las normas NTC 1114, ASTM D 870 y ASTM D 1647, y después de veinticuatro (24) horas de inmersión a temperatura ambiente, esta no deberá presentar ningún cuarteamiento, desprendimiento, hinchazón, decoloración o arrugas.

g) Resistencia a los álcalis: Al aplicar la pintura con un espesor de película seca de quince centésimas de milímetro (0.15 mm), sobre una placa de vidrio preparada adecuadamente para tal efecto, dejándola secar durante setenta y dos (72) horas a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20 oC ± 2 oC), y sesenta más o menos cinco por ciento de humedad relativa (60% 5%), colocándola luego en una solución saturada de hidróxido de calcio y después de dieciocho (18) horas de inmersión a temperatura ambiente y de dos (2) horas de recuperación fuera de esta, no deberá presentar cuarteamiento, ampollamiento, perforaciones diminutas punta de alfiler), desprendimientos, arrugas, ni decoloración.

h) Resistencia a la abrasión: Una capa de pintura húmeda de seis décimas de milímetro (0.6 mm.), al secarse, deberá resistir, como mínimo, la caída libre de cien decímetros cúbicos (100 dm3) para pinturas en base de agua u ochenta decímetros cúbicos (80 dm3) para pinturas en base de solventes del abrasivo dióxido de aluminio, desde una altura de noventa y un centímetros con cuarenta y cuatro centésimas (91.44 cm) sin que se produzca en ella una zona desgastada de forma elíptica de cuatro milímetros (4 mm) de diámetro o mayor. El ensayo se realiza de acuerdo con la norma IRAM 1221.700.2.2 Resina termoplástica.

i) Color: Blanco o amarillo, definidos por las coordenadas cromáticas del Sistema Colorimétrico Estándar CIE 1931.

j) Composición: La composición de las resinas termoplásticas blanca y amarilla deberá cumplir con lo relacionado.

Propiedades de aplicación.

Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de postmezclado, con dosificaciones aproximadas de trescientos setenta gramos por metro cuadrado (370 g/m2) de microesferas y seiscientos sesenta gramos por metro cuadrado (660 g/m2) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la maquina dosificadora y laretrorreflexion deberá ser satisfactoria para la señalización, de acuerdo al numeral que se refiere a "Reflectividad" de este capítulo.

Equipo: La pintura de líneas y la realización de marcas viales se deberán realizar con un equipo que cumpla con lo especificado en la norma NTC 4744, en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos. Se deberá disponer, además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco (5) toneladas, adecuado para el transporte de los materiales hasta los frentes de trabajo, lo mismo que

las señales verticales de tránsito, conos y barricadas necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de la vía o para restringir la velocidad de circulación cuando se pinta con vía abierta.

Preparación de la superficie: La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor.

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura. Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentren sobre la superficie.

Medida y Forma de pago: Metro cuadrado (m2). El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la medida definida anteriormente, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

13. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Las obras a realizar deberán acogerse a lo especificado en las Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022 del Instituto Nacional de Vías INVIAS, el Manual de Señalización - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia, adoptado mediante la Resolución 1885 del 17 de junio de 2015, además de las siguientes normas específicas:

- Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022 del Instituto Nacional de Vías INVIAS, Artículo 500 - 22, Artículo 311 – 22, Artículo 320 – 22, Artículo 600 - 22, Artículo 640 – 22, Artículo 661 – 22, Artículo 700 – 22 y Artículo 710 – 22.
- REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS – 2017 y la Resolución 330 de 2017
- titulo D- SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES
- Normas Técnicas Colombianas – NTC
- Norma Sismo Resistente NSR10
- Todas aquellas que apliquen y estén vigentes a la fecha de la contratación del proyecto

14. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES.

La entidad hará entrega al contratista del proyecto BPIN **2022155990023 MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL URBANA MEDIANTE LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA CARRERA 4 ENTRE CALLE 6 Y CALLE 5A, CALLE 5A ENTRE CARRERA 4 Y BARRIO RINCÓN DE PARAÍSO, CARRERA 4 ENTRE CALLE 5A Y CARRERA 4A DEL MUNICIPIO DE RAMIRIQUÍ-BOYACÁ**, viabilizado por el banco de programas y proyectos de inversión municipal, el cual consta de los siguientes componentes:

- Estudio de suelo, Geología y geotecnia del tramo vial.

- Topografía y diseño geométrico
- Estudio de transito
- Diseño de pavimento
- Diseño urbanístico
- Diseño de señalización vial
- Estudio Hidrológico
- Memorias de Cantidades
- Especificaciones técnicas
- Plan de manejo de tránsito
- Plan de manejo ambiental

En constancia, se firma en Ramiriquí, Agosto de 2023.

DIANA MARCELA TENJO MORENO
Oficina de Planeación e Infraestructura

GESTIÓN DOCUMENTAL.
Original: Oficina Asesora de Planeación e Infraestructura
Ubicación: Carpeta Proceso Contratación
Elaboró: Erika Pedraos – Profesional de Apoyo
Dina Marcela Tenjo - Jefe Oficina de Planeación e Infraestructura
Revisión Jurídica: Adriana Munevar– Profesional Externa en Contratación
Aprobó: José Moisés Aguirre Sanabria – Alcalde Municipal