

ANEXO. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA VÍA ANTIGUA, EN EL TRAMO QUE COMUNICA DESDE LA INTERSECCIÓN DE LA VÍA MARGINAL DE LA SELVA HACIA LA VEREDA CAÑO NEGRO, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

I. ESPECIFICACIONES GENERALES Y/O ESPECIFICACIONES PARTICULARES:

En desarrollo del contrato se seguirán las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, última actualización, las especificaciones particulares que pudieran resultar para este proyecto y las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras.

La localización y características de las señales de tránsito, tanto provisionales como definitivas, deberán acogerse a lo especificado en el Manual de Señalización Vial - Dispositivos uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, adoptado mediante Resolución No. 0001885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte, se aclara que el aparte de SEÑALIZACIÓN se debe ajustar a todo su contenido, esta señalización debe colocarse desde la orden de iniciación del contrato.

II. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las especificaciones generales; sin embargo, todos los trabajos que no estén cubiertos en las especificaciones particulares se ejecutaran conforme a lo estipulado en las "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías" última actualización vigente.

El proyecto cuenta con las siguientes especificaciones particulares para su construcción:

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 1.1

CAPITULO	1. OBRAS GENERALES
ÍTEM	1.1
UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS
DESCRIPCIÓN	<p>Esta actividad consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas probadas por el interventor teniendo presente las disposiciones de orden ambiental de la Resolución 541 de 1994 y la Resolución 472 de 2017 (Programa de manejo ambiental de RCD antes denominado programa de manejo ambiental de materiales y elementos en la resolución 541 de 1994), en el que se establecen las disposiciones dirigidas al fortalecimiento de la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD); así como las especificaciones descritas en el artículo 106, Aspectos ambientales.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto. - Manejo, desmontaje, traslado y almacenamiento de estructuras existentes. - Suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos u hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del interventor. <p>Antes de iniciar las obras, el constructor debe realizar un reconocimiento del área y la ubicación de las facilidades basadas en</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>los planos de diseño suministrados por la entidad contratante o su representante.</p> <p>La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios: Demolición de estructuras existentes; Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas; Remoción de obstáculos; Remoción de ductos de servicios existentes;</p>
ENSAYOS	No aplica
MATERIALES	<p>Los materiales provenientes de la demolición, que, a juicio del interventor, sean aptos para rellenar o emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.</p> <p>El material que suministre el constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del interventor</p>
EQUIPOS	<p>Los equipos que emplee el constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de la especificación y los programas de trabajo.</p> <p>A continuación, se relacionan los principales equipos sugeridos incluidos a utilizarse en el ítem sin limitarse a ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retroexcavadora - Martillo neumático - Equipo de corte adecuado - Herramienta menor
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<p>Especificaciones técnicas INV 201-22 Resolución 0472 de 2017 Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible</p>
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos y las instrucciones de interventor se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por metro cúbico (m3), aproximado al entero, en el caso de demolición de estructuras, cuando su tipo permita la cuantificación en esa unidad. <p>La tolerancia de la medición se realizará con aproximación a un decimal.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos de personal, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de estos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; traslado y reinstalación de obstáculos, traslado, cambio, restauración o demolición de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte de equipos hasta el sitio de las actividades, transporte y descargue en el sitio de disposición final, el cual se localiza aproximadamente a 10.9 km del punto medio del proyecto, el transporte se pagará por el ítem 2.5 de acuerdo con lo señalado por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>La reinstalación de estructuras y tubos de alcantarillas no se encuentran cubiertas por este artículo.</p> <p>El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de todas las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y en general todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.</p> <p>Para el pago, la demolición debe estar debidamente terminada a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante, y transportada hasta el sitio de disposición final.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 2.1

CAPITULO	2. RELLENOS
ÍTEM	2.1
UNIDAD	M2
ACTIVIDAD	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE
DESCRIPCIÓN	<p>Este trabajo consiste en la disgregación del material de afirmado existente, el eventual retiro de parte de este material, la adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, de acuerdo con la presente especificación y con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del interventor.</p> <p>El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas a intervenir. Los trabajos deben realizarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del contratista.</p> <p>Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser dispuestos, de acuerdo con las instrucciones de la entidad contratante y/o su Representante, en zonas aprobadas por este. Los materiales adicionales que se requieran para las obras, se extraerán de las zonas de préstamo aprobadas por el contratante y/o su Representante. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad en las áreas intervenidas.</p> <p>Los trabajos solo se efectuarán cuando no haya lluvia o temores fundados de que ella ocurra y la temperatura ambiente a la sombra, sea cuando menos de dos grados Celsius (2°C).</p> <p>Los trabajos de la calzada se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el contratante, o se deban evitar horas pico de tránsito público, el interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el constructor no ofrece esta</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá 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.</p> <p>deberá prohibir la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.</p> <p>Para el manejo ambiental se deberá prohibir el tránsito desordenado de los equipos de obra fuera de la banca de la carretera, con el fin de evitar daños innecesarios a la vegetación.</p> <p>El personal debe, haber recibido previamente las charlas de salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente, conocer los procedimientos y actividades del trabajo seguro (ATS), previamente planeadas por el Contratista y aprobadas por la entidad contratante y/o su representante</p> <p>El Personal siempre debe usar los elementos de protección personal (EPP).</p>
ENSAYOS	No aplica
MATERIALES	<p>Los materiales que se adicionen deberán presentar una calidad tal que la capa de subrasante mejorada cumpla los requisitos exigidos para los suelos seleccionados en terraplenes.</p> <p>Durante la ejecución de los trabajos se efectuarán los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo de construcción. • Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados. • Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo. • Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos. • Verificar la compactación de todas las capas de suelo que forma parte de la actividad especificada. • Realizar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie. <p>Compactación</p> <p>Para efectos de la verificación de la compactación de la subrasante mejorada, se define como "lote" que se aceptará o rechazará en conjunto, la menor área que resulte de aplicar los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quinientos metros lineales (500 m) de subrasante compactada en su ancho total; • Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de subrasante compactada. • El volumen construido con el mismo material, proveniente del mismo corte o préstamo y colocado y compactado con los mismos equipos en una jornada de trabajo. <p>Los sitios para la determinación de la densidad seca en el terreno de cada capa se elegirán de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco ensayos</p>

	<p>por lote.</p> <p>Para el control de la compactación de la subrasante mejorada, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad - peso unitario (ensayo modificado de compactación).</p> <p>Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.</p> <p>Se acepta el lote cuando el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90% se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, es mayor o igual al 95%.</p> <p>Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada.</p> <p>Espesor</p> <p>En relación con el espesor, el valor obtenido en cada medición individual deberá ser como mínimo, igual al 90% del espesor de diseño, admitiendo un solo valor por debajo de dicho límite, siempre que sea mayor o igual al 85% del espesor de diseño.</p> <p>Si esto no se cumple, el constructor deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de 100 mm, añadir el material necesario de las mismas características, recompactar y terminar la capa conforme se exige.</p> <p>Planicidad</p> <p>El interventor comprobará la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, en todos los sitios que considera conveniente, empleando una regla de tres metros de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier área donde se exceda esta tolerancia, el constructor deberá corregirla 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, hasta alcanzar los niveles de compactación exigidos.</p> <p>Protección de la subrasante mejorada</p> <p>El constructor deberá responder por la conservación de la subrasante mejorada hasta que se coloque la capa superior y corregirá, a su costa, cualquier daño que ocurra en ella después de terminada, no atribuible a fuerza mayor o caso fortuito.</p>
EQUIPOS	<p>El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de mejoramiento de la subrasante deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución aprobados y requiere aprobación previa del interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.</p> <p>A continuación, se relacionan los principales equipos sugeridos</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>incluidos a utilizarse en el ítem sin limitarse a ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motoniveladora • Cargador • Vibrocompactador • Carrotanque irrigador
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	Especificaciones técnicas INV 310-22
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>La medida para la conformación de calzada existente, ejecutada de acuerdo con los planos y las instrucciones de interventor será el m2, para lo cual esta debe estar debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción de la interventoría.</p> <p>La tolerancia de la medición se realizará con aproximación a un decimal.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir los costos de transporte de maquinarias y equipos, disgregación del material, la extracción y disposición del material inadecuado, la adición del material necesario para obtener las cotas proyectadas de subrasante y cunetas, su humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, herramientas, equipo, mano de obra, cargues, descargues, tanto de material de adición como de materiales removidos que no sean utilizables y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.</p> <p>No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.</p>
NO CONFORMIDAD	En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 2.2

CAPITULO	2. RELLENOS
ÍTEM	2.2
UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	RELLENO TIPO RECEBO PARA TERRAPLENES
DESCRIPCIÓN	<p>Se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual y mecánica por capas, de los materiales autorizados por la Interventoría para la realización del relleno de zanjas y excavaciones para estructuras, cuyas fundaciones hayan sido previamente revisadas y aprobadas por la Interventoría.</p> <p>Podrá utilizarse para el relleno los materiales que, a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presenten propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.</p> <p>Una vez aceptado el material por parte de la interventoría, el contratista procederá a la colocación del material seleccionado evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.</p> <p>La colocación se hará en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>se están ejecutando.</p> <p>Procedimiento de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar niveles para terraplenes y rellenos. • Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales. • Aprobar y seleccionar el material proveniente de zonas de préstamo o de la cantera. • Aprobar métodos para colocación y compactación del material. • Aplicar y extender el material en capas horizontales de 20 cm. • Asegurar que el material tenga la humedad necesaria para alcanzar el grado de compactación deseado • Compactar por medio de equipos manuales • Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos
ENSAYOS	<p>Como mínimo para todo tipo de relleno, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Proctor Standard), límites de consistencia, y contenido de material orgánico.</p>
MATERIALES	<p>Los materiales que se empleen para la construcción de terraplenes deben provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas por el interventor. Sus características deben estar determinadas, de acuerdo con su uso en diferentes zonas del terraplén, garantizando en todos los casos la puesta en obra en condiciones aceptables, la estabilidad de la obra y deformaciones tolerables, a corto y largo plazo para las condiciones de servicio del proyecto.</p> <p>Además de los suelos naturales, se pueden utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características fisicoquímicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto</p>
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Compactador manual (saltarín) peso de operación (kg.) 52, fuerza de impacto por golpe (KN) 12 • Carrotanque irrigador • Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4.27 m peto 18 TON • Vibrocompactador potencia 153 HP, peso 10 TON • Bulldozer potencia al volante de 305 HP, motor 2100 RPM
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 220. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022 • Artículo 610. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>Su unidad de medida y pago será por la descrita en el ítem de pago, para lo cual esta debe estar debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>El cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos o medidas directas realizadas antes y después de la ejecución de la actividad.</p> <p>La tolerancia de la medición se realizará con aproximación al segundo decimal.</p> <p>El precio incluye los costos del control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, personal, accesorios, materiales, transporte</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>de equipos y materiales, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción de la interventoría.</p> <p>La cantera se encuentra ubicada aproximadamente a una distancia de 7.40 km, el transporte se pagará por el ítem 2.5.</p> <p>No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>Se rechazan como materiales de relleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 50 mm (2”), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.</p> <p>Durante la etapa de producción, el interventor debe examinar las descargas de los materiales, ordenando el retiro de aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Teniendo en cuenta que los volúmenes de rellenos para estructuras suelen ser inferiores a los requeridos para terraplenes, es el interventor quien establece la frecuencia de ejecución de las diversas pruebas de calidad, basado en los criterios definidos por cada norma específica relacionada con la definición del tamaño de un lote o la frecuencia de realización de ensayos.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 2.3

CAPITULO	2. RELLENOS					
ÍTEM	2.3					
UNIDAD	M3					
ACTIVIDAD	SUB-BASE GRANULAR CLASE C SBG-50					
DESCRIPCIÓN	<p>Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de sub-base granular aprobado, sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el interventor.</p> <p>Para el efecto, se denomina sub-base granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.</p> <p>Podrá utilizarse para el relleno los materiales que, a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.</p> <p>Una vez aceptado el material por parte de la interventoría, el contratista procederá a la colocación del material seleccionado evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.</p>					
ENSAYOS	<p>Al material ya colocado en la vía se le realizarán controles con la frecuencia que se indica a continuación.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ENSAYO</th> <th>FRECUENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Granulometría</td> <td>Una vez por jornada</td> </tr> </tbody> </table>		ENSAYO	FRECUENCIA	Granulometría	Una vez por jornada
ENSAYO	FRECUENCIA					
Granulometría	Una vez por jornada					

	<table border="1" data-bbox="652 210 1367 359"> <tr> <td>Límite líquido</td> <td>Una vez por jornada</td> </tr> <tr> <td>Índice de plasticidad</td> <td>Una vez por jornada</td> </tr> <tr> <td>Equivalente de arena</td> <td>Una vez por semana</td> </tr> <tr> <td>Ensayo modificado de compactación</td> <td>Una vez por semana</td> </tr> </table> <p>La capa de sub-base granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones. Si el interventor considera que es necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada y el constructor deberá escarificarla en un espesor de 100 mm y después hacer las correcciones necesarias, mezclará y compactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las adyacentes cumplan con todos los requisitos exigidos.</p> <p>Para efectos de la verificación de la compactación de la sub-base, se define como "lote" que se aceptará o rechazará en conjunto, la menor área que resulte de aplicar los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quinientos metros lineales (500 m) de capa compactada en el ancho total de la sub-base granular. • Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de sub-base granular compactada. • La obra ejecutada en una jornada de trabajo. <p>Los sitios para la determinación de la densidad seca en el terreno de cada capa se elegirán de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco ensayos por lote.</p> <p>Para el control de la compactación de una capa de sub-base granular, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad - peso unitario (ensayo modificado de compactación).</p> <p>Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.</p>	Límite líquido	Una vez por jornada	Índice de plasticidad	Una vez por jornada	Equivalente de arena	Una vez por semana	Ensayo modificado de compactación	Una vez por semana																
Límite líquido	Una vez por jornada																								
Índice de plasticidad	Una vez por jornada																								
Equivalente de arena	Una vez por semana																								
Ensayo modificado de compactación	Una vez por semana																								
<p>MATERIALES</p>	<p>Se definen tres clases de sub-base granular en función de la calidad de los agregados (A, B, C). Los documentos del proyecto definirán la clase de sub-base granular a utilizar, así mismo el tipo de granulometría a emplear.</p> <p>Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de sub-base granular se usarán como se indica a continuación, en función del nivel de tránsito del proyecto.</p> <table border="1" data-bbox="623 1463 1395 1614"> <thead> <tr> <th>CLASE DE SUB-BASE GRANULAR</th> <th>NIVEL DE TRÁNSITO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clase C</td> <td>NT1</td> </tr> <tr> <td>Clase B</td> <td>NT2</td> </tr> <tr> <td>Clase A</td> <td>NT3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los agregados deberán satisfacer los requisitos de calidad aquí indicados.</p> <table border="1" data-bbox="610 1730 1408 1936"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICA</th> <th colspan="3">SUB-BASE GRANULAR</th> </tr> <tr> <th>Dureza</th> <th>CLASE C</th> <th>CLASE B</th> <th>CLASE A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desgaste en Máquina de los Ángeles (gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Durabilidad</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CLASE DE SUB-BASE GRANULAR	NIVEL DE TRÁNSITO	Clase C	NT1	Clase B	NT2	Clase A	NT3	CARACTERÍSTICA	SUB-BASE GRANULAR			Dureza	CLASE C	CLASE B	CLASE A	Desgaste en Máquina de los Ángeles (gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	50	50	50	Durabilidad			
CLASE DE SUB-BASE GRANULAR	NIVEL DE TRÁNSITO																								
Clase C	NT1																								
Clase B	NT2																								
Clase A	NT3																								
CARACTERÍSTICA	SUB-BASE GRANULAR																								
Dureza	CLASE C	CLASE B	CLASE A																						
Desgaste en Máquina de los Ángeles (gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	50	50	50																						
Durabilidad																									

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	12	12	12
- Sulfato de sodio	18	18	18
- Sulfato de magnesio			
Limpieza			
Límite líquido, máximo (%)	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	2	2	2
Resistencia del material			
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	30	30	40

Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran a continuación.

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. estándar)										
	50.0	37.5	25.0	12.5	9.5	4.75	2.0	0.425	0.075		
	2"	1 1/2"	1"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		
	% PASA										
SBG-50	100	70-95	60-90	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15		
SBG-38	-	100	75-95	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15		
Tolerancias en producción	0 %	7 %					6 %			3 %	

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos, 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 un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>La relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.</p>
EQUIPOS	<p>A continuación, se relacionan los principales equipos sugeridos a utilizarse en el ítem sin limitarse a ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motoniveladora • Vibrocompactador • Carrotanque irrigador
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 320. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>Su unidad de medida y pago será por la descrita en el ítem de pago, para lo cual esta debe estar debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>El cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos o medidas directas realizadas antes y después de la ejecución de la actividad.</p> <p>La tolerancia de la medición se realizará con aproximación a un decimal.</p> <p>El precio incluye los costos del control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, personal, accesorios, materiales, transporte de equipos y materiales, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>La cantera se encuentra ubicada aproximadamente a una distancia de 7.4 km, el transporte se pagará por el ítem 2.5.</p> <p>No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>La capa de sub-base granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones. Si el interventor considera que es necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada y el constructor deberá escarificarla en un espesor de 100 mm y después hacer las correcciones necesarias, mezclará y compactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las adyacentes cumplan con todos los requisitos exigidos.</p> <p>Se acepta el lote cuando el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90% se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, es mayor o igual al 95%.</p> <p>Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada.</p> <p>En relación con el espesor, el valor obtenido en cada medición individual deberá ser como mínimo, igual al 90% del espesor de diseño, admitiendo un solo valor por debajo de dicho límite, siempre que sea mayor o igual al 85% del espesor de diseño.</p> <p>Si esto no se cumple, el constructor deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de 100 mm, añadir el material necesario de las mismas características, recomprimir y terminar la capa conforme se exige.</p>

	<p>El interventor comprobará la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, en todos los sitios que considera conveniente, empleando una regla de tres metros de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a 20 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier área donde se exceda esta tolerancia, el constructor deberá corregirla 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, hasta alcanzar los niveles de compactación exigidos.</p> <p>El constructor deberá responder por la conservación de la sub-base granular hasta que se coloque la capa superior y corregirá, a su costa, cualquier daño que ocurra en ella después de terminada, no atribuible a fuerza mayor o caso fortuito.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>
--	--

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 2.4

CAPITULO	2. RELLENOS												
ÍTEM	2.4												
UNIDAD	M3												
ACTIVIDAD	BASE GRANULAR CLASE C GRADACIÓN GRUESA												
DESCRIPCIÓN	Este trabajo consiste en el suministro, el transporte, la colocación, el humedecimiento o la aireación, la extensión y la conformación, la compactación y el terminado de material de base 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.												
ENSAYOS	<p>Al material ya colocado en la vía se le realizarán controles con la frecuencia que se indica a continuación.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ENSAYO</th> <th>FRECUENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Granulometría</td> <td>Una vez por jornada</td> </tr> <tr> <td>Límite líquido</td> <td>Una vez por jornada</td> </tr> <tr> <td>Índice de plasticidad</td> <td>Una vez por jornada</td> </tr> <tr> <td>Equivalente de arena</td> <td>Una vez por semana</td> </tr> <tr> <td>Ensayo modificado de compactación</td> <td>Una vez por semana</td> </tr> </tbody> </table> <p>La capa de base granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones. Si el interventor considera que es necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada y el constructor deberá escarificarla en un espesor de 100 mm y después hacer las correcciones necesarias, mezclará y compactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las adyacentes cumplan con todos los requisitos exigidos.</p> <p>Para efectos de la verificación de la compactación de la base, se define como "lote" que se aceptará o rechazará en conjunto, la menor área que resulte de aplicar los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quinientos metros lineales (500 m) de capa compactada en el ancho total de la base granular. • Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de base granular compactada. • La obra ejecutada en una jornada de trabajo. 	ENSAYO	FRECUENCIA	Granulometría	Una vez por jornada	Límite líquido	Una vez por jornada	Índice de plasticidad	Una vez por jornada	Equivalente de arena	Una vez por semana	Ensayo modificado de compactación	Una vez por semana
ENSAYO	FRECUENCIA												
Granulometría	Una vez por jornada												
Límite líquido	Una vez por jornada												
Índice de plasticidad	Una vez por jornada												
Equivalente de arena	Una vez por semana												
Ensayo modificado de compactación	Una vez por semana												

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>Los sitios para la determinación de la densidad seca en el terreno de cada capa se elegirán de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco ensayos por lote.</p> <p>Para el control de la compactación de una capa de base granular, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad - peso unitario (ensayo modificado de compactación).</p> <p>Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.</p>								
<p>MATERIALES</p>	<p>Los documentos del proyecto deben definir la clase de base granular por utilizar, así mismo, definir el tipo de granulometría que se debe emplear. Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de base granular se deben usar como se indica en la siguiente tabla, en función del nivel de tránsito del proyecto.</p> <table border="1" data-bbox="729 674 1289 793"> <thead> <tr> <th>Clase de base granular</th> <th>Nivel de tránsito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clase A</td> <td>NT3</td> </tr> <tr> <td>Clase B</td> <td>NT2</td> </tr> <tr> <td>Clase C</td> <td>NT1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los agregados para la construcción de la base granular deben satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 330-2 de las especificaciones técnicas particulares INVIAS 2022.</p> <p>Además, se deben ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 330 — 3 de las especificaciones técnicas particulares INVIAS 2022; salvo que los documentos del proyecto indiquen otra cosa, para niveles de tránsito NT3 se deben usar bases granulares de gradación gruesa. Cuando los materiales de base no cumplan los requisitos de la Tabla 330 — 2 de las especificaciones técnicas particulares INVIAS 2022, estos pueden ser tratados con cemento para mejorar sus propiedades.</p>	Clase de base granular	Nivel de tránsito	Clase A	NT3	Clase B	NT2	Clase C	NT1
Clase de base granular	Nivel de tránsito								
Clase A	NT3								
Clase B	NT2								
Clase C	NT1								
<p>EQUIPOS</p>	<p>A continuación, se relacionan los principales equipos sugeridos a utilizarse en el ítem sin limitarse a ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motoniveladora • Vibrocompactador • Carrotanque irrigador 								
<p>REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 330. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022 								
<p>MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p>	<p>La unidad de medida debe ser el metro cúbico (m3), aproximado a la décima (0,1), de material o mezcla suministrado, colocado y compactado; aprobado por el interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva. El volumen se debe determinar utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los documentos del proyecto, previa verificación de que su ancho y espesor se encuentren conformes con dichos documentos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación.</p> <p>No se deben medir cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobreexcavaciones de la subrasante por parte del constructor.</p> <p>El pago por la construcción de bases granulares, se debe hacer por metro cúbico (m3) al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo con esta especificación como con la especificación respectiva, y aprobada por el interventor.</p> <p>El precio unitario debe cubrir todos los costos de adquisición, transporte de equipos y materiales, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y</p>								

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados, y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.</p> <p>Dentro La cantera se encuentra ubicada aproximadamente a una distancia de 7.4 km, el transporte se pagará por el ítem 2.5.</p> <p>Además, debe incluir los costos de la fase de experimentación cuando ella se encuentre incluida dentro de la respectiva especificación; de todos los ensayos de campo y de laboratorio que estén a cargo del constructor, incluyendo las medidas de deflexión, así como de la señalización preventiva de la vía y del control del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, los de la conservación de la capa terminada y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva. El precio unitario debe incluir, también, los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas al terminar su explotación.</p> <p>Tanto si los materiales provienen de la misma vía como si son transportados, el precio unitario debe incluir, también, el suministro en el sitio del agua que se pueda requerir, la aplicación y la mezcla del producto estabilizante; así como el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transporte, descargues y aplicación del producto requerido para el curado de la capa compactada, según lo exija la respectiva especificación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. El precio unitario debe incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del constructor.</p>
<p>NO CONFORMIDAD</p>	<p>No se debe aceptar el suministro y la utilización de materiales que no cumplan los requisitos indicados en esta especificación. El interventor solo debe autorizar la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada, así como las cotas y las secciones indicadas en los documentos del proyecto, con las tolerancias establecidas. Además, debe estar concluida la construcción de los desagües y los filtros necesarios para el drenaje de la calzada.</p> <p>Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el constructor debe hacer las correcciones necesarias, las cuales deben ser aprobadas por el interventor.</p> <p>La base granular no se debe extender sobre superficies que presenten capas blandas, arcillosas u orgánicas.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 2.5

<p>CAPITULO</p>	<p>2. RELLENOS</p>
<p>ÍTEM</p>	<p>2.5</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

UNIDAD	M3-km
ACTIVIDAD	TRANSPORTE DE MATERIAL
DESCRIPCIÓN	<p>Este trabajo consiste únicamente, en el transporte de los materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos.</p> <p>Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje.</p> <p>La actividad implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del interventor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.</p> <p>Todas las determinaciones referentes al transporte deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones legales vigentes sobre el particular.</p> <p>Se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este artículo.</p> <p>Se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este artículo.</p>
ENSAYOS	<p>Durante la ejecución de los trabajos, se deben efectuar los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado y el funcionamiento de los vehículos de transporte. Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias. • El interventor debe exigir, al constructor, la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. • Si la limpieza no es suficiente, el constructor debe remover, a sus expensas, la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación. • Confirmar que todas las vías de acceso por donde transitan los vehículos de carga, se encuentren libres de residuos o material particulado proveniente del transporte. • Corroborar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad para el transporte de materiales. • Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible. • Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales. • Garantizar el total cubrimiento de la carga transportada con material resistente, con el objeto de evitar la dispersión del mismo y emisiones fugitivas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar y aprobar en el Plan de Manejo de Tránsito, los recorridos o las rutas por donde se transporta el material para asegurar los respectivos controles, siguiendo los parámetros y directrices establecidos en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte.
MATERIALES	<p>1. Materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos</p> <p>Hacen parte de este grupo los materiales de origen aquí mencionado, para su utilización o desecho.</p> <p>Incluye también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal o descapote y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes. Así como los agregados pétreos para base, subbase y asfaltó, relleno tipo recebo para terraplenes y demolición de estructuras.</p>
EQUIPOS	<p>Los vehículos para el transporte de materiales se encuentran sujetos a la aprobación del interventor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo.</p> <p>Deben estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte. Todos los vehículos para el transporte de materiales deben cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental; para tal fin, deben garantizar que en sus contenedores se evite el derrame o pérdida del material transportado y, con tal fin, la estructura de sus contenedores debe encontrarse en condiciones óptimas para el almacenamiento de los materiales.</p> <p>Ningún vehículo de los utilizados por el constructor para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes por las vías de uso público, puede exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.</p> <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volqueta 6 m3
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 900. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>Cuando los materiales deben ser transportados a una distancia mayor de 1000 m, la unidad de medida será el m³-km. Corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, de material transportado medido en su posición original, multiplicado por la distancia total de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.</p> <p>La distancia de transporte que se computará será la existente entre el centro de gravedad de las excavaciones y el centro de gravedad de los sitios de utilización o disposición, menos los primeros cien metros, los cuales se establecen como distancia de acarreo libre.</p> <p>Para los fines de estas especificaciones, se entiende por acarreo libre el que se efectúa desde el sitio de extracción del material hasta una distancia de 100 m, el cual se considera como parte del concepto correspondiente a la extracción del material transportado, motivo por el cual no es objeto de medida ni de pago por separado.</p> <p>Para el caso de materiales que se utilicen en la construcción y deban ser compactados, su volumen se calculará a partir del volumen de</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>material colocado y compactado, en su posición final, multiplicado por la relación entre las densidades secas o los pesos unitarios secos del material compactado y del material en su posición original.</p> <p>Por densidad seca o peso unitario seco en su posición original se entenderá lo que presente el material en el banco en el cual es explotado, razón por la cual no se podrá considerar como tal la densidad seca o el peso unitario seco que presente el material en estado suelto sobre el camión o en acopios intermedios.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos aquí contemplados.</p> <p>El precio unitario no incluirá los costos por concepto de los diferentes cargues, descargues y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.</p> <p>Cualquier otro transporte no contemplado en este artículo deberá ser incluido en el precio unitario del ítem respectivo.</p>
NO CONFORMIDAD	Todas las determinaciones referentes al transporte deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones legales vigentes sobre el particular.

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 3.1

CAPITULO	3. OBRAS DE ARTE
ÍTEM	3.1
UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES MECÁNICAS VARIAS EN MATERIAL COMÚN SECO
DESCRIPCIÓN	<p>El trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el interventor.</p> <p>Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.</p> <p>Antes de iniciar las excavaciones se deben haber completado y aprobado los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones. Así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.</p> <p>El constructor deberá tomar las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma.</p> <p>Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán de preferencia para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.</p> <p>En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o minerales de interés comercial o científico durante la ejecución de las obras, el constructor tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio de descubrimiento y notificará al interventor, quien dará aviso al contratante y a la autoridad oficial que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El constructor a pedido del interventor, colaborará en su protección.</p> <p>Al terminar los trabajos de excavación, el constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del interventor.</p> <p>Durante la ejecución de la excavación para explanación, canales y préstamo, el constructor deberá mantener sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.</p> <p>Todas las labores de excavación de la explanación, canales y préstamos se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.</p>
<p>ENSAYOS</p>	<p>Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar el estado del equipo de construcción - Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de construcción. - Constatar el cumplimiento de las disposiciones existentes en el artículo 102 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. - Aspectos generales de seguridad y salud. - Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo. - Confirmar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables. - Verificar el alineamiento, el perfil y las secciones de las áreas excavadas. - Comprobar la lisura del fondo de la excavación mediante lo establecido en el numeral 600.5.2 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. - Considerando que la diferencia de pendiente existente entre dos (2) puntos de control consecutivos con relación a la contemplada en los documentos del proyecto no exceda de cero coma cinco por ciento (0,5 %). - Comprobar la firmeza del fondo de las excavaciones, según los valores de compactación definidos en los documentos del proyecto a ejecutar o en el presente artículo. - Medir los volúmenes de trabajo realizado conforme a la presente especificación. <p>El interventor verificará que el constructor disponga de todos los permisos requeridos.</p>
<p>MATERIALES</p>	<p>Todos los materiales provenientes de las excavaciones que sean utilizables y según los planos y especificaciones o a juicio del interventor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El constructor no podrá disponer de los</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin autorización previa del interventor. Los materiales provenientes de la excavación que presenten características adecuadas para su uso en la construcción de la obra, serán reservados para colocarlos posteriormente. Su disposición provisional se hará en los sitios aprobados previamente para tal fin por el interventor.</p>
EQUIPOS	<p>El constructor podrá utilizar cualquier tipo de equipo apropiado para la realización de las excavaciones incluyendo tractores con topadora y desgarradora, motoniveladora, trailla y palas de empuje o arrastre, cargador y vehículos de transporte.</p>
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<p>Especificaciones Invias 2022. Artículo 210-22. Artículo 600-22</p>
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>La unidad de medida debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de material excavado en su posición original, medido en banco.</p> <p>No se medirán las excavaciones que el constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia por fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el interventor. Si dicha sobreexcavación se efectúa en la rasante o en una calzada existente, el constructor deberá rellenar y compactar los respectivos espacios sin costo adicional para el contratante, usando materiales y procedimientos aceptados por el interventor.</p> <p>El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.</p> <p>El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de equipos, derechos y/o disposición de materiales, remoción, cargue, acarreo libre y descargue en la zona de utilización o desecho. Se deberá considerar la mano de obra, equipos y herramientas utilizadas.</p> <p>La escombrera se encuentra ubicada a 10.9 km del centroide del proyecto, el transporte se pagará por el ítem 2.5.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>Será responsabilidad del constructor todo deterioro que se ocasione en la subrasante debido a la falta de implementación de los sistemas adecuados de protección. Las medidas correctivas correrán por su cuenta y a su costo.</p> <p>Se considerará como sobre-excavación, el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por el interventor. Las sobre-excavaciones no se pagarán y el constructor estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las especificaciones y la aprobación de la interventoría. Será responsabilidad del constructor todo deterioro que se ocasione en los materiales de excavación debido a deficiencias en el sistema de drenaje implementado. En este caso, correrán por su cuenta las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en los mismos, sin costo adicional para el contratante.</p> <p>Las cotas de fondo de las cuentas, zanjas y canales no deberán diferir en más de 3 cm de las proyectadas.</p> <p>No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación, cuando a juicio del interventor, ellos fueren causados por procedimientos inadecuados o por negligencia del constructor.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.
--	---

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 3.2

CAPITULO	3. OBRAS DE ARTE
ÍTEM	3.2
UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	EXCAVACIÓN MANUAL VARIAS EN MATERIAL COMÚN SECO
DESCRIPCIÓN	<p>El trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el interventor.</p> <p>Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones.</p> <p>La excavación de la explanación se deberá ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el interventor.</p> <p>Los procedimientos constructivos que implemente el constructor, deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Los taludes provisionales deben ser definidos en esos procedimientos por un ingeniero geotecnista.</p> <p>Antes de iniciar las excavaciones se deben haber completado y aprobado los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones. Así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.</p> <p>El constructor deberá tomar las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma.</p> <p>En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o minerales de interés comercial o científico durante la ejecución de las obras, el constructor tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio de descubrimiento y notificará al interventor, quien dará aviso al contratante y a la autoridad oficial que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El constructor a pedido del interventor, colaborará en su protección.</p> <p>Al terminar los trabajos de excavación, el constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del interventor.</p> <p>Durante la ejecución de la excavación para explanación, canales y préstamo, el constructor deberá mantener sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.</p> <p>Todas las labores de excavación de la explanación, canales y préstamos se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.</p> <p>El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección, estén de acuerdo con los planos</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

<p>ENSAYOS</p>	<p>del proyecto y las instrucciones del interventor.</p> <p>Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar el estado del equipo de construcción - Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de construcción. - Constatar el cumplimiento de las disposiciones existentes en el artículo 102 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. - Aspectos generales de seguridad y salud. - Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo. - Confirmar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables. - Verificar el alineamiento, el perfil y las secciones de las áreas excavadas. - Comprobar la lisura del fondo de la excavación mediante lo establecido en el numeral 600.5.2 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. - Considerando que la diferencia de pendiente existente entre dos (2) puntos de control consecutivos con relación a la contemplada en los documentos del proyecto no exceda de cero coma cinco por ciento (0,5 %). - Comprobar la firmeza del fondo de las excavaciones, según los valores de compactación definidos en los documentos del proyecto a ejecutar o en el presente artículo. - Medir los volúmenes de trabajo realizado conforme a la presente especificación. <p>El interventor verificará que el constructor disponga de todos los permisos requeridos.</p>
<p>MATERIALES</p>	<p>Todos los materiales provenientes de las excavaciones que sean utilizables y según los planos y especificaciones o a juicio del interventor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El constructor no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin autorización previa del interventor.</p> <p>Los materiales provenientes de la excavación que presenten características adecuadas para su uso en la construcción de la obra serán reservados para colocarlos posteriormente. Su disposición provisional se hará en los sitios aprobados previamente para tal fin por el interventor.</p> <p>Los materiales provenientes del descapote se deberán almacenar para su uso posterior en sitios accesibles y de manera aceptable para el interventor; estos materiales se deberán usar preferiblemente para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes terminados.</p>
<p>EQUIPOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Herramienta menor
<p>REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES</p>	<p>Especificaciones Invias 2022. Artículo 210-22. Artículo 600-22</p>
<p>MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p>	<p>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, medido en banco, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los documentos del proyecto y en la presente especificación o autorizadas por el interventor.</p> <p>El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.</p> <p>El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de transporte de equipos y materiales, excavación, remoción, cargue, acarreo libre y descargue en la zona de utilización</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>o desecho. Se deberá considerar la mano de obra, equipos y herramientas utilizadas.</p> <p>La escombrera se encuentra ubicada a 10.9 km del centroide del proyecto, el transporte se pagará por el ítem 2.5.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>Cualquier daño no previsto a una estructura o construcción existente causado por la ejecución de los trabajos de excavación deberá ser asumido por el constructor, quien deberá reponer el bien a entera satisfacción de su propietario, sin costo para el contratante.</p> <p>Las cunetas y bermas se deberán construir de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el interventor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por negligencia de constructor, deberá ser subsanado por éste, si ninguna erogación por parte del contratante.</p> <p>Será responsabilidad del constructor todo deterioro que se ocasione en los materiales de excavación debido a deficiencias en el sistema de drenaje implementado. En este caso, correrán por su cuenta las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en los mismos, sin costo adicional para el contratante.</p> <p>Se considerará como sobre-excavación, el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por el interventor. Las sobre-excavaciones no se pagarán y el constructor estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las especificaciones y la aprobación de la interventoría.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>Las cotas de fondo de las cuentas, zanjas y canales no deberán diferir en más de 3 cm de las proyectadas.</p> <p>Si el constructor modifica el perfil de la excavación antes de que el interventor realice la medición, se deberá atener a lo que unilateralmente éste determine.</p> <p>No se medirán las excavaciones que el constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia por fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el interventor. Si dicha sobreexcavación se efectúa en la rasante o en una calzada existente, el constructor deberá rellenar y compactar los respectivos espacios sin costo adicional para el contratante, usando materiales y procedimientos aceptados por el interventor.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 3.3

CAPITULO	3. OBRAS DE ARTE
ÍTEM	3.3
UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	CONCRETO RESISTENCIA 14 Mpa (F)
DESCRIPCIÓN	<p>Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de material cementante de tipo hidráulico, utilizados para la construcción de concreto de solado de limpieza para las obras de arte del proyecto y otras necesarias.</p> <p>La mezcla manual solo se puede efectuar, previa aprobación del interventor, para estructuras pequeñas no estructurales que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a catorce megapascales (14 MPa) a los veintiocho días (28 d), o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de</p>

	<p>concreto. En tal caso se debe colocar un veinte por ciento (20 %) adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla. El mezclado manual se debe hacer en barchadas no mayores de cero coma veinticinco metros cúbicos (0,25 m³), sobre una superficie lisa e impermeable. Las cargas mezcladas a mano no se pueden emplear para concreto colocado debajo del agua, ni concreto estructural.</p> <p>Por lo menos cuarenta y ocho horas (48 h) antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el constructor debe notificar por escrito al interventor al respecto, para que este verifique y apruebe los sitios de colocación.</p> <p>La colocación no puede comenzar, mientras el interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deben estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado. Se debe eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se coloque la mezcla y controlar que, durante la colocación de esta y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.</p> <p>Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deben ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el interventor.</p>
<p>ENSAYOS</p>	<p>El diseño de mezcla de cada tipo de concreto debe cumplir todos los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durabilidad • Clase de concreto • Resistencia <p>Para ello, se deben tomar como requisitos límite, los parámetros más conservadores de estos tres aspectos.</p> <p>Una vez definido el diseño de la mezcla de cada tipo de concreto por usar en obra, se debe entregar al interventor la caracterización de la mezcla de concreto, entre los documentos del proyecto.</p> <p>Cada tipo de concreto debe estar caracterizado, como mínimo, con los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, liviano, simple o ciclópeo. • Categoría y clase de exposición: se debe definir de acuerdo con el numeral 630.2.6.1. de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. • Requisitos asociados a la clase de exposición, según el numeral 630.2.6.1 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. • Tipo de cemento hidráulico y adiciones suplementarias, el cual debe ser definido en función de las condiciones particulares de cada estructura, teniendo en cuenta los requisitos asociados a la clase de exposición. <p>Tamaño máximo y tipo de gradación del agregado grueso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mínima resistencia a la compresión (norma de ensayo INV E-410/NTC 673) para una edad específica. • Asentamiento (norma de ensayo INV E-404/NTC 396), intervalo de valores, pero en caso de mezclas muy fluidas se debe realizar el ensayo para medir el flujo libre (NTC 5222). • Contenido de aire (norma de ensayo INV E-406/NTC 1032), intervalo de valores. <p>En caso de usar concretos especiales, se debe determinar el método</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>constructivo.</p>
MATERIALES	<p>Está conformado por una mezcla homogénea de material cementante, agregados, agua, aditivos y eventualmente adiciones suplementarias y/o complementarias.</p> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agregado grueso (grava, grava triturada y/o roca triturada) • Agua • Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm - arena natural o trituración de roca, gravas) • Cemento hidráulico NTC 121 tipo UG.
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcladora de concreto tipo trompo. <p>Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa aprobación del interventor, cuya capacidad no debe exceder de tres metros cúbicos (3 m³)</p>
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<p>Artículo 630. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022</p>
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>La unidad de medida del concreto estructural debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra; aprobada por el interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.</p> <p>Deberá cubrir también, todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, la trituración y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.</p> <p>El precio unitario deberá incluir también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el constructor; el transporte de materiales y equipos, el suministro, instalación y operación de los equipos; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de las juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.</p> <p>También deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales por parte del constructor, con la supervisión y la aprobación del interventor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo de construcción. • Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, el transporte, la colocación, la consolidación, la ejecución de juntas, el acabado y el curado de las mezclas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar, mediante ensayos por parte del constructor, que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación. • Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla. • Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y en la mezcla de concreto, durante el periodo de ejecución de las obras. • Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y ambiente. • Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia, de acuerdo con el plan de calidad, previamente aprobado por el interventor, y la NSR. • Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie. • Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados. <p>Los laboratorios en donde se realicen los ensayos necesarios para el control de la calidad de los materiales del concreto y el control de la calidad del concreto deben ser empresas legalmente constituidas que cuenten con experiencia y/o trayectoria en ejecución de pruebas y ensayos de control de calidad de materiales, que puedan demostrar apropiadamente la competencia de su personal de laboratorio y cuyos informes de resultados informados contengan la aprobación y la autorización para su emisión, mediante la firma del responsable técnico facultado para ello.</p> <p>El laboratorio debe contar con todo el equipamiento principal y auxiliar necesario para el correcto desempeño de sus actividades y asegurar que estos cuenten con la exactitud y la precisión adecuadas para lograr resultados válidos.</p> <p>El laboratorio debe contar con un programa de calibración de sus equipos y se debe asegurar de que los resultados de la medición sean trazables al SI, mediante alguna de las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La calibración de los equipos proporcionados por un laboratorio de metrología acreditado por ONAC. • La comparación directa o indirecta a patrones nacionales o internacionales que cuenten con unidades del SI. • Los valores certificados de materiales de referencia (MRC) proporcionados por productores competentes con trazabilidad metrológica establecida al SI. <p>El constructor es el responsable de garantizar que todos los ensayos necesarios se realicen. Los informes de ensayos deben ser entregados rutinariamente al interventor, al profesional a cargo del diseño, a los proveedores de material y a la autoridad competente que verifique el cumplimiento de la calidad o que tome acciones correctivas. 630.5.1 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invia -2022, Control de materiales.</p> <p>Para cada uno de los materiales se deben realizar los ensayos y procedimientos definidos en el plan de calidad. Si estos no son satisfactorios, se debe rechazar el material y el concreto que se haya elaborado con este.</p> <p>Además, cada vez que lo considere necesario, el interventor debe efectuar u ordenar la ejecución de los ensayos de control que permitan verificar la calidad del material.</p> <p>Se debe tener un registro de todos los ensayos y procedimientos de calidad, los cuales deben ser presentados al interventor.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>
--	--

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 3.4 Y 3.5

CAPITULO	3. OBRAS DE ARTE
ÍTEM	3.4 y 3.5
UNIDAD	M
ACTIVIDAD	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO, CLASE II DE 900mm DE DIÁMETRO INTERIOR TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO, CLASE II DE 1200mm DE DIÁMETRO INTERIOR
DESCRIPCIÓN	<p>Esta actividad consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de concreto reforzado, con los diámetros, armaduras, alineamientos, cotas y pendiente mostrados en los planos o acordados con el interventor; comprende además, el suministro de los materiales para las juntas de los tubos y la construcción de éstas, así como las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas, y la remoción y disposición de los materiales sobrantes.</p> <p>El ente contratante no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.</p> <p>La preparación de las condiciones de instalación de la tubería se hará según la condición, que puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tubería en zanja - Tubería en zanja inducida - Tubería en terraplén <p>Cuando una corriente de agua impida la ejecución de los trabajos, el constructor deberá desviarla hasta cuando se pueda conducir a través de la tubería.</p> <p>Se deberán implementar medidas para prevenir la migración de finos cuando los niveles de aguas o las condiciones existentes puedan propiciar su ocurrencia, con el fin de evitar la pérdida de soporte de la tubería.</p> <p>La longitud de la zanja por delante de la instalación de la tubería deberá ser la mínima posible.</p> <p>Se deberán respetar la profundidad, el ancho y la inclinación de las caras de la excavación mostradas en los planos; ésta deberá tener en lo posible, caras verticales. El ancho de la excavación debe permitir la adecuada colocación y compactación de los materiales de rellenos laterales de la tubería.</p> <p>El fondo de la zanja deberá ser excavado a una profundidad de no menos de 15 cm debajo de las cotas especificadas del fondo de la tubería. Si en el fondo de la excavación se encuentran piedra, éstas se deberán remover de manera que no queden a menos de 15 cm de la tubería.</p> <p>El constructor deberá implementar todas las medidas que se requieran para mantener la estabilidad de la excavación y garantizar la protección de los trabajadores, la obra en construcción y/o las construcciones vecinas existentes alrededor.</p> <p>Independiente de las condiciones de estabilidad de la zanja, se deberán instalar entibados para zanjas que tengan más de 1.20 m de profundidad en la cual deban entrar trabajadores.</p> <p>Si la tubería se va a instalar sobre el terreno natural o sobre terraplenes, aquel se deberá limpiar, excavar, rellenar, conformar y compactar, de manera que la superficie compactada quede 15 cm debajo de las cotas proyectadas del fondo de la tubería. El material utilizado en el relleno se deberá clasificar como adecuado y su compactación deberá ser como mínimo, el 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación.</p> <p>La tubería se colocará de acuerdo con los alineamientos y niveles indicados en el proyecto, en forma ascendente, comenzando por el lado de salida y con los extremos acampanados o de ranura dirigidos</p>

<p>ENSAYOS</p>	<p>hacia el cabezal o caja de entrada de la obra.</p> <p>Los tubos de concreto reforzado deben cumplir los criterios de aceptación establecidos en la NTC 401. El interventor se abstiene de aceptar el empleo de tubos que presenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fracturas o grietas que atraviesen la pared, excepto una grieta en el extremo que no exceda el espesor de la junta. - Defectos que indiquen dosificación, mezcla o moldeo inadecuados. • Defectos superficiales tales como hormigueros o textura abierta. - Extremos dañados que impidan la construcción aceptable de juntas. - Cualquier grieta continua que tenga un ancho superficial de tres décimas de milímetro o mayor ($\geq 0,3$ mm) y se extienda por una longitud de trescientos milímetros o más (≥ 300 mm), independientemente de su posición en el tubo. El constructor debe suministrar, sin costo adicional. <p>El número requerido de tubos para los ensayos, los cuales se deben elegir al azar y corresponden a tubos que no serían rechazados bajo las exigencias de esta especificación, no debe exceder el dos por ciento (2 %) del total necesario en la obra para cada diámetro.</p> <p>El constructor debe presentar al interventor una certificación con los resultados de los ensayos de calidad efectuados por el fabricante al lote de tubos del cual forman parte los suministrados a la obra. Esta certificación en ningún caso debe ser motivo suficiente para la aceptación de dichos tubos por parte del interventor.</p> <p>Los tubos se deben someter al ensayo de resistencia al aplastamiento, según la NTC 3676 y la carga necesaria para producir una grieta de cero coma tres milímetros (0,3 mm) o la carga última, no puede ser inferior a la prescrita en la tabla que corresponda de la NTC 401 para cada una de las clases existentes.</p> <p>La tubería es aceptable bajo los ensayos de resistencia, si todos los tubos probados cumplen los requisitos. En caso contrario, el constructor, a su costa, debe suministrar para reensayo dos (2) tubos adicionales por cada tubo que falle y la tubería se debe considerar aceptable solamente cuando todos los tubos reensayados cumplan los requisitos de resistencia.</p> <p>De cada tubo satisfactorio por resistencia, se debe tomar una muestra para el ensayo de absorción según la NTC 3676, la cual debe tener una masa mínima de un kilogramo (1 kg), y estar libre de astillamientos y grietas visibles, y representar el espesor total del tubo. Si ningún valor de absorción excede el nueve por ciento (9 %), el lote se debe considerar satisfactorio.</p> <p>Si la absorción de algún tubo supera dicho límite, se debe tomar otra muestra del mismo tubo para que su resultado reemplace al anterior. Si el valor vuelve a superar el límite admisible, se debe rechazar el lote representado por el conjunto de tubos ensayados.</p> <p>Los tubos que se hayan sometido solamente al ensayo de la formación de la grieta de cero coma tres milímetros (0,3 mm) y que satisfagan los requisitos a la carga de grieta de cero coma tres milímetros (0,3 mm), se deben aceptar para el uso.</p> <p>Para tal efecto, el fabricante debe suministrar al constructor el protocolo de prueba correspondiente. En adición a las pruebas anteriores y en el evento de que los tubos sean fabricados directamente en la obra en instalaciones adecuadas para ello, la calidad de la mezcla de concreto elaborada se debe evaluar, según lo descrito en el numeral 630.5.2 del artículo 630.</p> <p>Si la resistencia de los cilindros de concreto elaborados en la obra no cumple los criterios de aceptación del citado numeral, se pueden tomar núcleos de paredes de los tubos representados por dicho concreto, si la armadura lo permite, y la resistencia de cada uno debe</p>
----------------	---

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>ser por lo menos igual a la de diseño. Si algún núcleo no satisface este requisito, se debe tomar otro del mismo tubo y se debe repetir la prueba. Si el resultado de esta tampoco es satisfactorio, o si la armadura no permite tomar los cilindros, se debe rechazar el tubo. Los orificios que dejen los núcleos en los tubos finalmente aceptados se deben rellenar y sellar adecuadamente, sin costo adicional, de manera tal que la sección y el aspecto del tubo sean aprobados por el interventor.</p>
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Mortero 1:3 para juntas - Tubo concreto reforzado 900mm (Clase1) - Tubo concreto reforzado 1200mm (Clase1)
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencial 3 TON • Camión grúa 5 TON
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	Artículo 661. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>La unidad de medida de la tubería debe ser el metro (m), aproximado a la décima (0,1), de tubería de concreto reforzado transportada, suministrada y colocada de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación, aprobada por el interventor.</p> <p>El pago se hará al precio unitario del contrato, según el diámetro interno de la tubería por toda obra ejecutada de acuerdo con la especificación y aceptada a satisfacción por el interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de transporte de equipos y materiales, suministro de los materiales requeridos para construir los tubos, incluido el acero de refuerzo, la elaboración y curado de los tubos, su transporte y correcta colocación; el suministro de los materiales requeridos para las juntas y la elaboración de éstas; las conexiones de cabezales, cajas de entrada y aletas; el suministro e instalación de los entibados que puedan requerirse: la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de las obras; la limpieza de la zona de los trabajos; el transporte y la disposición de los materiales sobrantes y en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>La tubería puede ser objeto de rechazo si en tramos rectos presenta variaciones de alineamiento superiores a diez milímetros por metro (10 mm/m).</p> <p>El interventor tampoco debe aceptar los trabajos si, a su criterio, las juntas están deficientemente elaboradas. Todos los materiales defectuosos y los desperfectos en los trabajos ejecutados deben ser reemplazados y subsanados por el constructor, sin costo adicional, de acuerdo con las instrucciones del interventor y su aprobación.</p> <p>No se permitirá hacer ajustes en los niveles de la tubería mediante operaciones como ejercer fuerza en los tubos, levantar y dejar caer la tubería e insertar material de solado debajo de la misma. Si una sección de tubería no se ajusta a las cotas del proyecto, se deberá desempatar la tubería, remover la sección, corregir el atraque según las cotas del proyecto y reinstalar la tubería.</p> <p>ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles, dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 3.6

CAPITULO	3. OBRAS DE ARTE
ÍTEM	3.6

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON SUELO
DESCRIPCIÓN	<p>Esta actividad consiste en la colocación de capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el interventor.</p> <p>Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en el proyecto o indicados por el interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad de las presentes especificaciones o de una especificación particular.</p> <p>El constructor deberá notificar al interventor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados, sin que ello exima, de alguna manera, la responsabilidad que tiene el constructor para garantizar la calidad de los trabajos.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del interventor.</p> <p>Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación después de 14 días de fundido el concreto, o hasta que la resistencia de éste alcance el doble del valor del esfuerzo de trabajo impuesto por la carga diseño.</p> <p>Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya endurecido lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos.</p> <p>Siempre que el relleno se haya de asentar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno, labores que se efectuarán de acuerdo con las especificaciones de excavaciones varias y subdrenes con geotextil y material granular, respectivamente.</p> <p>Todas las labores para estructuras se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.</p>
ENSAYOS	<p>Ensayos:</p> <p>Dureza.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desgaste en la máquina de los Ángeles. 500 Revoluciones <p>Durabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perdidas en el ensayo de solidez, - Sulfato de sodio – Sulfato de magnesio <p>Limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Límite Líquido - Índice de plasticidad - Equivalente de arena - Contenido de materia Orgánica <p>Geometría de las partículas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Índice de alargamiento y aplanamiento - Caras fracturadas <p>Caracterización.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curva granulométrica. Tabla No. 610-4 Especificación Invias 2022. <p>Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes</p>

	<p>controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción. - Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados. - Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables. - Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad establecidos. - Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie. - Verificar la densidad de cada capa compactada, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado. - Controlar que la ejecución del relleno contra cualquier parte de una estructura, solamente se comience cuando aquella adquiera la resistencia especificada. - Medir para efectos de pago, los volúmenes de relleno y material filtrante colocados en acuerdo a la presente especificación. 																																												
<p>MATERIALES</p>	<p>Los materiales que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras deberán provenir de las excavaciones del proyecto, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; estarán libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales, no tendrán características expansivas ni colapsables. Su empleo deberá ser autorizado por el interventor.</p> <p>Los documentos del proyecto indicarán los tipos de material por utilizar en las diferentes partes de los rellenos para estructuras. ((610.2 – p. 17/432))</p> <p>-Suelos</p> <p>Deberán cumplir los requisitos establecidos en el proyecto. Si los documentos del proyecto no establecen sus requisitos, se utilizarán los indicados en la tabla siguiente.</p> <table border="1" data-bbox="626 1192 1378 1927"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICA</th> <th>SUELOS SELECCIONADOS</th> <th>SUELOS ADECUADOS</th> <th>SUELOS TOLERABLES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tamaño máximo, mm</td> <td>75</td> <td>100</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10) en masa, máximo</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) en masa, máximo</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Contenido de materia orgánica, máximo (%)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Límite líquido, máximo (%)</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Índice de plasticidad, máximo (%)</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota 1)</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Índice de colapso, máximo (%) (Nota 2)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Contenido de sales solubles, máximo (%)</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	CARACTERÍSTICA	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES	Tamaño máximo, mm	75	100	150	Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10) en masa, máximo	80	80	-	Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) en masa, máximo	25	35	35	Contenido de materia orgánica, máximo (%)	0	1	1	Límite líquido, máximo (%)	30	40	40	Índice de plasticidad, máximo (%)	10	15	-	CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)	10	5	3	Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota 1)	0	2	2	Índice de colapso, máximo (%) (Nota 2)	2	2	2	Contenido de sales solubles, máximo (%)	0.2	0.2	-
CARACTERÍSTICA	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES																																										
Tamaño máximo, mm	75	100	150																																										
Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10) en masa, máximo	80	80	-																																										
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) en masa, máximo	25	35	35																																										
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	0	1	1																																										
Límite líquido, máximo (%)	30	40	40																																										
Índice de plasticidad, máximo (%)	10	15	-																																										
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)	10	5	3																																										
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota 1)	0	2	2																																										
Índice de colapso, máximo (%) (Nota 2)	2	2	2																																										
Contenido de sales solubles, máximo (%)	0.2	0.2	-																																										

Nota 1. Los valores de CBR y expansión están asociados al grado de compactación mínimo especificado; se medirán sobre muestras previamente sometidas a cuatro días de inmersión.

Nota 2. La muestra para el índice de colapso se debe fabricar con la densidad mínima exigida y con la humedad correspondiente en el lado seco de la curva de compactación.

Recebo

El material de recebo deberá cumplir los requisitos de calidad de la tabla siguiente.

CARACTERÍSTICA	REQUISITO	
	Recebo tipo 1	Recebo tipo 2
Dureza		
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (gradación A), máximo (%)	50	65
500 revoluciones (%)		
Limpieza		
Límite líquido, máximo (%)	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	1	1
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota 1)	2	2
Resistencia del material		
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota 1)	2	2

Nota 1. Los valores de CBR y expansión están asociados al grado de compactación mínimo especificado; se medirán sobre muestras previamente sometidas a cuatro días de inmersión.

Además, se deberá ajustar a alguna de las granulometrías que se indican en la tabla.

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ(mm / U.S. standard)				
	75	38	25	4.75	0.075
	3"	1 1/2"	1"	No. 4	No. 200
	% PASA				
RE-75	100	-	70-100	30-75	5-30
RE-38	-	100	70-100	30.75	5.30
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	7			6 %	3 %

Materiales granulares tipo SBG o BG

Estos materiales granulares se denominan tipo SBG, por su similitud con el material de subbase granular para tránsito NT1 y tipo BG, por su similitud con el material de base granular para tránsito NT1. Deberán cumplir con los requisitos de calidad que se indican en la tabla siguiente.

CARACTERÍSTICA	REQUISITO	
	TIPO SBG	TIPO BG
Dureza		
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (gradación A), máximo (%)	50	40
500 revoluciones (%)		
Durabilidad		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	12 18	12 18
Sulfato de sodio		
Sulfato de magnesio		
Limpieza		

Límite líquido, máximo (%)	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	6	3
Equivalente de arena, mínimo (%)	25	30
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	2	2
Geometría de las partículas		
Índices de alargamiento y aplanamiento, máximo (%)	-	35
Caras fracturadas (una cara), mínimo (%)	-	50

Además, deberán satisfacer alguna de las granulometrías de la tabla siguiente.

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. estándar)									
	50.0	37.5	25.0	20.0	12.5	9.5	4.75	2.0	0.425	0.075
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
	% PASA									
SBG-50	100	70-95	60-90	-	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
SBG-38	-	100	75-95	-	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
SBG-20	-	-	-	100	60-87	50-80	35-65	24-49	8-30	2-15
BG-38	-	100	70-100	-	60-90	45-75	30-60	20-45	10-30	5-15
BG-25	-	-	100	-	70-100	50-80	35-65	20-45	10-30	5-15
Tolerancias en producción	0 %	7 %					6 %			3 %

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos, 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 un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Material granular filtrante

El material granular filtrante deberá satisfacer los requisitos de calidad que se indican a continuación. Además, deberá cumplir con alguna de las granulometrías que se indican en la tabla.

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
Dureza	
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (gradación A), máximo (%)	50
500 revoluciones (%)	
Durabilidad	
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	12
Sulfato de sodio	18
Sulfato de magnesio	
Limpieza	
Límite líquido, máximo (%)	No plástico
Índice de plasticidad, máximo (%)	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	2

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. estándar)											
	150	100	75	50	25.0	12.5	9.5	4.75	2.0	0.6	0.15	0.075
	6"	4"	3"	2"	1"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 30	No. 100	No. 200
	% PASA											
MF-150	100	90-100	80-100	70-95	60-80	40-70	-	10-20	0	-	-	-
MF-75	-	-	100	-	91-97	-	79-90	66-80	-	0-40	0-8	0-2
MF-50				100	70-90	55-80	-	35-65	25-50	15-30	0-3	0-2

Gravilla

La gravilla de rellenos para estructuras deberá satisfacer los requisitos de calidad que se indican en la tabla.

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
Dureza	
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (gradación A), máximo (%)	50
500 revoluciones (%)	
Durabilidad	
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	12
Sulfato de sodio	18
Sulfato de magnesio	
Limpieza	
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	1
Geometría de las partículas	
Índice de alargamiento, máximo (%)	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	25

Además, deberá cumplir con la granulometría que se indica a continuación.

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. estándar)						
	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.0
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10
	% PASA						
UNICA	100	70-100	54-100	20-80	0-60	0-25	0

Arena

La arena para relleno de estructuras deberá satisfacer los requisitos de calidad y gradación que se especifican a continuación.

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
Durabilidad	
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	10
Sulfato de sodio	15
Sulfato de magnesio	
Limpieza	
Límite líquido, máximo (%)	-
Índice de plasticidad, máximo (%)	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	60
Valor de azul de metileno, máximo (%)	5
Terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	1
Partículas livianas, máximo (%)	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200), máximo (%)	5
Geometría de las partículas	
Índice de alargamiento, máximo (%)	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	25
Contenido de materia orgánica	
Color más oscuro permisible	Igual a muestra patrón

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TIPO DE GRADACIÓN</th> <th colspan="7">TAMIZ (mm / U.S. estándar)</th> </tr> <tr> <th>9.5</th> <th>4.75</th> <th>2.36</th> <th>1.18</th> <th>0.6</th> <th>0.3</th> <th>0.15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>3/8"</td> <td>No. 4</td> <td>No. 8</td> <td>No. 16</td> <td>No. 30</td> <td>No. 50</td> <td>No. 100</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="7">% PASA</td> </tr> <tr> <td>UNICA</td> <td>100</td> <td>95-100</td> <td>80-100</td> <td>50-85</td> <td>25-60</td> <td>10-30</td> <td>2-10</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. estándar)							9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15		3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100		% PASA							UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10
TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. estándar)																																								
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15																																		
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100																																		
	% PASA																																								
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10																																		
EQUIPOS		<p>Los equipos para la extensión, el humedecimiento y la compactación de los rellenos para estructuras, deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo con las exigencias de la especificación.</p> <p>Se debe contemplar como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compactador manual 																																							
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		Artículo 610. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022																																							
MEDIDA Y FORMA DE PAGO		<p>La unidad de medida para los volúmenes de rellenos debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de material compactado, aceptado por el interventor, en su posición final.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, la extracción, preparación y suministro de los materiales, así como su cargue, transportes, descargue, almacenamiento, colocación, humedecimiento o secamiento, compactación y en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los rellenos para estructuras de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del interventor.</p> <p>El precio unitario deberá incluir además, los costos de adecuación de las fuentes de materiales al término de los trabajos para recuperar sus características hidrológicas superficiales, así como los de señalización preventiva de la vía y ordenamiento del tránsito automotor durante el periodo de ejecución de los trabajos.</p>																																							
NO CONFORMIDAD		<p>Todo relleno colocado antes de que lo autorice el interventor deberá ser retirado por el constructor sin costo adicional para el contratante. Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias, sin peligro de erosión.</p> <p>Los rellenos para estructuras sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundado temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a 2° C.</p> <p>La ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles, dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>Respecto a la calidad, de cada procedencia de los materiales empleados para la construcción de rellenos y para cualquier volumen previsto, se tomarán como mínimo dos muestras y de cada fracción de ellas, se determinarán los parámetros requeridos. La totalidad de los resultados deberá satisfacer las exigencias indicadas en ellos, so pena del rechazo de los materiales deficientes.</p> <p>Durante la etapa de producción, el interventor examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.</p> <p>La cota de cualquier punto de la subrasante en rellenos para</p>																																							

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>estructuras no deberá variar más de 30 mm de la proyectada medida verticalmente hacia abajo y en ningún caso, la cota de subrasante podrá superar la cota de proyecto.</p> <p>En las obras concluidas no se admitirá ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas superficiales.</p> <p>Las capas de relleno que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificadas, homogenizadas, llevadas a la humedad adecuada y compactada nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada.</p> <p>La compactación de las capas de material filtrante, gravilla y arena se considerará satisfactoria cuando no haya evidencia visible de consolidación adicional al paso de equipo de compactación aprobado por el interventor.</p> <p>No se pagará el suministro de relleno para estructuras que hayan sido obtenidos de las excavaciones de la explanación, canales y préstamos ni de las excavaciones varias del contrato.</p> <p>No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>
--	---

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 3.7

CAPITULO	3. OBRAS DE ARTE
ÍTEM	3.7
UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	CONCRETO RESISTENCIA 21 Mpa (D) -
DESCRIPCIÓN	<p>Esta actividad consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del interventor.</p> <p>No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto.</p> <p>El constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.</p> <p>Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.</p> <p>La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

<p>ENSAYOS</p>	<p>El diseño de mezcla de cada tipo de concreto debe cumplir todos los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durabilidad - Clase de concreto - Resistencia <p>Para ello, se deben tomar como requisitos límite, los parámetros más conservadores de estos tres aspectos.</p> <p>Una vez definido el diseño de la mezcla de cada tipo de concreto por usar en obra, se debe entregar al interventor la caracterización de la mezcla de concreto, entre los documentos del proyecto.</p> <p>Cada tipo de concreto debe estar caracterizado, como mínimo, con los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, liviano, simple o ciclópeo. - Categoría y clase de exposición: se debe definir de acuerdo con el numeral 630.2.6.1. de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. - Requisitos asociados a la clase de exposición, según el numeral 630.2.6.1 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. - Tipo de cemento hidráulico y adiciones suplementarias, el cual debe ser definido en función de las condiciones particulares de cada estructura, teniendo en cuenta los requisitos asociados a la clase de exposición. <p>Tamaño máximo y tipo de gradación del agregado grueso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mínima resistencia a la compresión (norma de ensayo INV E-410/NTC 673) para una edad específica. • Asentamiento (norma de ensayo INV E-404/NTC 396), intervalo de valores, pero en caso de mezclas muy fluidas se debe realizar el ensayo para medir el flujo libre (NTC 5222). • Contenido de aire (norma de ensayo INV E-406/NTC 1032), intervalo de valores. • En caso de usar concretos especiales, se debe determinar el método constructivo.
<p>MATERIALES</p>	<p>La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones del proyecto y las dadas por el interventor.</p> <p>Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el constructor deberá suministrar al interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.</p> <p>Una vez el interventor realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales con base en el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación, el constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración del interventor. Dicha fórmula señalará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El tipo y marca de cemento. - Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla, por los tamices correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta. - La dosificación de cemento, agregado grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad

de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.

- La resistencia a compresión de la mezcla a 7 y 28 días de curado, o las edades que se fijen para cada clase de concreto.
- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, regirán los indicados en esta tabla:

TIPO DE ELEMENTO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos contruidos con formaleta, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos contruidos con formaleta, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas vaciadas in-situ	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2).
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal, que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza y la proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

Los valores de relación agua/cemento máxima y contenido mínimo de cemento admisibles por resistencia para el concreto, serán los que permitan obtener una resistencia promedio por encima de la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la tabla siguiente:

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	Kg/cm ²	MPa	Kg/cm ²
< 21	< 210	f'c + 7	f'c + 70
21 - 35	210 - 350	f'c + 8.5	f'c + 85
> 35	> 350	f'c + 10	f'c + 100

- Instalación de la formaleta y obra falsa

Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán ser diseñadas por el constructor y aprobadas por el interventor. Deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

Antes de iniciar la colocación del concreto. Se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por este.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los exteriores sin producir daños en las superficies del

	<p>concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.</p> <p>Las formaleas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.</p> <p>Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares deberá ser diseñada por el constructor. Deberá tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se deberán compensar mediante contraflechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.</p> <p>En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el autoaporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.</p> <p>- Almacenamiento de los agregados</p> <p>Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.</p> <p>El almacenamiento se podrá hacer sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los 15 cm inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.</p> <p>Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a 1.5 m y no por montones cónicos.</p> <p>- Suministro y almacenamiento del cemento</p> <p>El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de 7 m de altura.</p> <p>Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de 2 jornadas de producción normal.</p> <p>Todo cemento que tenga más de 2 meses de almacenamiento en sacos, o 3 en silos, deberá ser examinado por el interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.</p> <p>- Almacenamiento de aditivos</p> <p>Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.</p> <p>- Elaboración de la mezcla</p> <p>Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.</p> <p>Para mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra, salvo indicación en contrario del interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y posteriormente, el agregado grueso, contemplándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a 5 segundos, ni superior a 1/3 del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.</p>
--	---

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a 1.5 minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.</p> <p>Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.</p> <p>Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.</p>
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> - Aspersor manual de 20 litros. - Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros. - Mezcladora de concreto tipo trompo. - Formaleta y obra falsa
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<p>Artículo 630. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022</p>
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>La unidad de medida del concreto estructural debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra; aprobada por el interventor.</p> <p>El volumen se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el interventor.</p> <p>De los volúmenes calculados, se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.</p> <p>Deberá cubrir también, todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, la trituración y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.</p> <p>El precio unitario deberá incluir también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el constructor; el transporte de materiales y equipos, el suministro, instalación y operación de los equipos; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de las juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.</p> <p>También deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el</p>

	ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos.
NO CONFORMIDAD	<p>Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales por parte del constructor, con la supervisión y la aprobación del interventor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo de construcción. - Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, el transporte, la colocación, la consolidación, la ejecución de juntas, el acabado y el curado de las mezclas. - Comprobar, mediante ensayos por parte del constructor, que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación. - Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla. - Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y en la mezcla de concreto, durante el periodo de ejecución de las obras. - Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y ambiente. - Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia, de acuerdo con el plan de calidad, previamente aprobado por el interventor, y la NSR. - Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie. - Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados. <p>Los laboratorios en donde se realicen los ensayos necesarios para el control de la calidad de los materiales del concreto y el control de la calidad del concreto deben ser empresas legalmente constituidas que cuenten con experiencia y/o trayectoria en ejecución de pruebas y ensayos de control de calidad de materiales, que puedan demostrar apropiadamente la competencia de su personal de laboratorio y cuyos informes de resultados informados contengan la aprobación y la autorización para su emisión, mediante la firma del responsable técnico facultado para ello.</p> <p>El laboratorio debe contar con todo el equipamiento principal y auxiliar necesario para el correcto desempeño de sus actividades y asegurar que estos cuenten con la exactitud y la precisión adecuadas para lograr resultados válidos.</p> <p>El laboratorio debe contar con un programa de calibración de sus equipos y se debe asegurar de que los resultados de la medición sean trazables al SI, mediante alguna de las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La calibración de los equipos proporcionados por un laboratorio de metrología acreditado por ONAC. • La comparación directa o indirecta a patrones nacionales o internacionales que cuenten con unidades del SI. • Los valores certificados de materiales de referencia (MRC) proporcionados por productores competentes con trazabilidad metrológica establecida al SI. <p>El constructor es el responsable de garantizar que todos los ensayos necesarios se realicen. Los informes de ensayos deben ser entregados rutinariamente al interventor, al profesional a cargo del diseño, a los proveedores de material y a la autoridad competente que verifique el cumplimiento de la calidad o que tome acciones correctivas. 630.5.1 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022, Control de materiales.</p> <p>Para cada uno de los materiales se deben realizar los ensayos y</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>procedimientos definidos en el plan de calidad. Si estos no son satisfactorios, se debe rechazar el material y el concreto que se haya elaborado con este.</p> <p>Además, cada vez que lo considere necesario, el interventor debe efectuar u ordenar la ejecución de los ensayos de control que permitan verificar la calidad del material.</p> <p>Se debe tener un registro de todos los ensayos y procedimientos de calidad, los cuales deben ser presentados al interventor.</p>
--	---

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 3.8

CAPITULO	3. OBRAS DE ARTE																																																						
ÍTEM	3.8																																																						
UNIDAD	KG																																																						
ACTIVIDAD	ACERO DE REFUERZO FY 420 Mpa																																																						
DESCRIPCIÓN	<p>Esta actividad 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 del interventor.</p> <p>Se deberán tener en cuenta las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.</p> <p>Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y los diagramas deberán ser preparados por el constructor para someterlos a la aprobación del interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta.</p> <p>Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero con el concreto.</p> <p>Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.</p> <p>No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica.</p> <p>Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se considerarán las masas unitarias en las tablas siguientes: Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada de diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros.</p> <table border="1" data-bbox="711 1434 1398 1948"> <thead> <tr> <th rowspan="2">BARRA</th> <th colspan="2">DIÁMETRO NOMINAL</th> <th rowspan="2">MASA (kg/m)</th> </tr> <tr> <th>(mm)</th> <th>(pulgadas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No. 2</td> <td>6.4</td> <td>¼</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>No. 3</td> <td>9.5</td> <td>⅜</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>No. 4</td> <td>12.7</td> <td>½</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>No. 5</td> <td>15.7</td> <td>⅝</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>No. 6</td> <td>19.1</td> <td>¾</td> <td>2.24</td> </tr> <tr> <td>No. 7</td> <td>22.2</td> <td>⅞</td> <td>3.04</td> </tr> <tr> <td>No. 8</td> <td>25.4</td> <td>1</td> <td>3.97</td> </tr> <tr> <td>No. 9</td> <td>28.7</td> <td>1 ⅛</td> <td>5.06</td> </tr> <tr> <td>No. 10</td> <td>32.3</td> <td>1 ¼</td> <td>6.41</td> </tr> <tr> <td>No. 11</td> <td>35.8</td> <td>1 ⅜</td> <td>7.91</td> </tr> <tr> <td>No. 14</td> <td>43.0</td> <td>1 ¾</td> <td>11.38</td> </tr> <tr> <td>No. 18</td> <td>57.3</td> <td>2 ¼</td> <td>20.24</td> </tr> </tbody> </table>	BARRA	DIÁMETRO NOMINAL		MASA (kg/m)	(mm)	(pulgadas)	No. 2	6.4	¼	0.25	No. 3	9.5	⅜	0.56	No. 4	12.7	½	1.00	No. 5	15.7	⅝	1.55	No. 6	19.1	¾	2.24	No. 7	22.2	⅞	3.04	No. 8	25.4	1	3.97	No. 9	28.7	1 ⅛	5.06	No. 10	32.3	1 ¼	6.41	No. 11	35.8	1 ⅜	7.91	No. 14	43.0	1 ¾	11.38	No. 18	57.3	2 ¼	20.24
BARRA	DIÁMETRO NOMINAL		MASA (kg/m)																																																				
	(mm)	(pulgadas)																																																					
No. 2	6.4	¼	0.25																																																				
No. 3	9.5	⅜	0.56																																																				
No. 4	12.7	½	1.00																																																				
No. 5	15.7	⅝	1.55																																																				
No. 6	19.1	¾	2.24																																																				
No. 7	22.2	⅞	3.04																																																				
No. 8	25.4	1	3.97																																																				
No. 9	28.7	1 ⅛	5.06																																																				
No. 10	32.3	1 ¼	6.41																																																				
No. 11	35.8	1 ⅜	7.91																																																				
No. 14	43.0	1 ¾	11.38																																																				
No. 18	57.3	2 ¼	20.24																																																				

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

<p>ENSAYOS</p>	<p>Deben cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los documentos del proyecto: NTC 161, ASTM A615 (Grado 420), NTC 2289 (ASTM A706), NTC 4013 (ASTM A767), ASTM A996, ASTM A955, ASTM A1035 y ASTM A184. Las barras de refuerzo galvanizadas deben cumplir con la NTC 4013 (ASTM A767); las barras con recubrimiento epóxico con el numeral 9.2.2. de la norma AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications y con la NTC 4004 (ASTM A775) o la norma ASTM A934; las barras que se vayan a galvanizar deben cumplir con la NTC 2289 (ASTM A706).</p>
<p>MATERIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acero de refuerzo PDR-60, Fy: 4200 kg/cm² • Alambre negro para amarre calibre 18
<p>EQUIPOS</p>	<p>Cizalla manual de 90 cm Se requieren además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.</p>
<p>REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES</p>	<p>Artículo 640. Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022</p>
<p>MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p>	<p>La unidad de medida debe ser el kilogramo (kg), aproximado al entero, 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 debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. La medida no debe incluir el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los documentos del proyecto, que hayan sido autorizados por el interventor, para conveniencia del constructor. Si se sustituyen barras a solicitud del constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional. La medida para barras se basará en la masa computada para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando las masas unitarias indicadas en las tablas, previamente. No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de transportes de materiales y equipos, suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del interventor. El precio unitario deberá incluir también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.</p> <p>No habrá lugar a pago por separado por el acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas o en el concreto que el constructor haya utilizado para su conveniencia con u sin autorización del interventor. Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otras unidades de obra del contrato, ni por trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.</p> <p>No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>El plan de calidad y el plan de inspección, medición y ensayo, son de obligatorio cumplimiento tal como se encuentra expresado en el numeral 103.2 del artículo 103 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022.</p> <p>Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción. • Constatar el cumplimiento de las disposiciones existentes en el artículo 102, Aspectos generales de seguridad y salud. • Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación; para tal efecto, se deben realizar los ensayos especificados en ACI 318 y la Norma Colombiana de Diseño de Puentes y constatar que se cumpla con los ensayos especificados en 640.5.2.1 • Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los documentos del proyecto, con esta especificación y con sus instrucciones. • Comprobar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los documentos del proyecto, se cuente con el aval del diseñador estructural responsable. • Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado <p>Deben tomarse muestras de los aceros de refuerzo utilizados en la obra, de todos los diámetros de barra utilizados, por lo menos una vez por cada doscientas toneladas (200 t) de acero de refuerzo utilizado, cuando se trate de aceros de fabricación nacional, y cada cien toneladas (100 t) de acero de refuerzo empleado, cuando se trate de aceros importados, para ser ensayados a tensión.</p> <p>Los ensayos se deben realizar de acuerdo con lo especificado en la NTC 3353 (ASTM A370), NTC, ASTM o AASHTO referenciadas en 640.2, correspondiente a cada tipo de acero.</p> <p>Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado, se deben verificar de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5 de las Especificaciones Técnicas Generales del Invias -2022. Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión deben ser rechazadas.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 4.1

CAPITULO	4. PAVIMENTOS
ÍTEM	4.1
UNIDAD	M2
ACTIVIDAD	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA CRL-1
DESCRIPCIÓN	Este trabajo consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de una emulsión asfáltica o un

	<p>asfalto líquido sobre una superficie granular terminada, previamente a la extensión de una capa asfáltica o un tratamiento bituminoso. El riego también se podrá aplicar a bermas construidas en material granular y a sus taludes. El trabajo incluye también, eventualmente, el suministro y la aplicación de un agregado fino para la protección de la superficie imprimada o para absorber eventuales excesos del material de imprimación.</p> <p>Antes de autorizar los trabajos de imprimación, se comprobará que la superficie sobre la cual se va a efectuar la aplicación cumpla con todos los requisitos especificados en cuanto a conformación, compactación y acabado de la capa granular a la cual corresponda. Si la superficie presenta fallas o imperfecciones, el constructor procederá a corregirlas a entera satisfacción del interventor.</p> <p>En el momento de la aplicación, la capa granular sobre la cual se va a aplicar la emulsión no debe tener exceso de humedad; la humedad debe ser cercana a la óptima de compactación, e idealmente debe estar dos puntos de porcentaje por debajo de la misma.</p> <p>La superficie que ha de recibir el riego de imprimación se limpiará cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando el equipo de limpieza aprobado. En lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se permitirá el uso de escobas manuales.</p> <p>La limpieza debe dejar a la vista las partículas gruesas sin soltarlas ni aflojarlas.</p>
<p>ENSAYOS</p>	<p>- Dosificación del ligante</p> <p>La dosificación depende del tipo de producto bituminoso, del sistema de aplicación y de las características superficiales de la capa granular por imprimir.</p> <p>El constructor establecerá la dosificación definitiva del ligante con base en los resultados de las aplicaciones iniciales y será, salvo instrucción en contrario, aquella que sea capaz de absorber la capa que se imprima, en un lapso de 24 horas, logrando una penetración no inferior a 5 mm. Esta dosificación deberá contar con la aprobación del interventor.</p> <p>Como guía, las cantidades de producto bituminoso por aplicar pueden estar entre los siguientes valores, para una concentración del 60%:</p> <p>Aplicación por riego de emulsión o asfalto líquido: 0.85 a 2.25 l/m²; La cantidad de ligante residual no será inferior a 500 g/m².</p> <p>- Aplicación del ligante</p> <p>La superficie deberá ser humedecida mediante un rociado ligero previamente al riego de imprimación. Este humedecimiento no debe ser excesivo; los vacíos entre partículas no deben quedar llenos de agua.</p> <p>La aplicación del ligante se hará de manera suave y uniforme. Se evitarán los traslapes en las juntas transversales que generan una dosificación excesiva de imprimante, para lo cual se colocarán tiras de papel u otro material adecuado en las zonas de iniciación o terminación del trabajo, de manera que el riego comience y termine sobre éstas.</p> <p>La temperatura de aplicación deberá ser tal, que la viscosidad del producto asfáltico se encuentre entre 5 y 20 segundos Saybolt-Furol. Antes de iniciar cada jornada de trabajo, se deberá verificar la uniformidad del riego. Si fuere necesario, se calentarán las boquillas de irrigación antes de cada descarga. La bomba y la barra de distribución se deberán limpiar al término de la jornada.</p> <p>En las zonas donde se presente insuficiencia o exceso de material bituminoso, el constructor corregirá la anomalía mediante la adición de ligante o agregado de protección respectivamente a satisfacción del interventor y sin costo adicional para el contratante.</p>

	<p>En los casos en que, por condiciones de la obra, se deba efectuar el riego por franjas, deberá existir una pequeña superposición del mismo a lo largo de la junta longitudinal.</p> <p>No se permitirá transitar sobre la superficie imprimada ni la colocación de capas de rodadura, base asfáltica o tratamientos, hasta que lo autorice el interventor.</p> <p>Elementos tales como sardineles, árboles, vallas y similares, susceptibles de ser manchados por el ligante, deberán ser protegidos adecuadamente por parte del constructor, antes de aplicar el riego.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dosificación del agregado de protección <p>La dosificación de este agregado será la mínima necesaria para absorber los excesos de ligante o para garantizar la protección de la imprimación, cuando la capa imprimada deba soportar la acción del tránsito automotor. En ningún caso, la cantidad de agregado excederá de 6 l/m².</p> <p>La dosificación definitiva del agregado de protección se establecerá como resultado de la aplicación de las pruebas iniciales realizadas en la obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extensión del agregado de protección <p>La extensión eventual del agregado de protección se realizará por instrucción del interventor, cuando sea necesario permitir la circulación del tránsito automotor sobre la imprimación o donde se advierta que parte de ella no ha sido absorbida 24 horas después de aplicado el ligante.</p> <p>El agregado se extenderá con el equipo aprobado y su humedad, en el momento de la aplicación, no podrá exceder de 4%.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calidad del producto asfáltico <p>A la llegada de cada carrotanque al sitio de los trabajos, el constructor deberá entregar al interventor una certificación expedida por el fabricante de la emulsión asfáltica, o del asfalto líquido, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, así como los resultados de ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán las condiciones establecidas, dependiendo se es una emulsión o un asfalto líquido.</p> <p>El interventor se abstendrá de aceptar el uso de suministros de emulsión asfáltica o asfalto líquido que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante.</p> <p>Dicha constancia no reemplazará, en ningún caso a la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación final de la entrega.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agregado de protección <p>Se considera como lote, que será aceptado o rechazado en su integridad, el de menor área que resulte de aplicar los tres siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 m de calzada imprimada; - 3500 m² de calzada imprimada; - La superficie imprimada en un día de trabajo. <p>La dosificación del asfalto también se podrá comprobar mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel resistente, colocadas durante la aplicación del ligante en no menos de cinco puntos del área considerada como lote, ubicados al azar, pero de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro.</p> <p>La dosificación del agregado de protección, cuando su uso sea ordenado por el interventor, se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas, en no menos de cinco puntos del área considerada como lote, ubicados al azar, pero de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro.</p>				
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Material bituminoso <p>Se anexan los materiales bituminosos para el riego de imprimación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">TIPO DE</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">DENOMINACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE	DENOMINACIÓN		
TIPO DE	DENOMINACIÓN				

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<table border="1" data-bbox="646 207 1377 388"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="646 207 1377 237">MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="646 237 889 300">Emulsión asfáltica</td> <td data-bbox="889 237 1377 300">Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 300 889 363"></td> <td data-bbox="889 300 1377 363">Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 363 889 388">Asfalto líquido</td> <td data-bbox="889 363 1377 388">Asfalto líquido MC-30</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="597 394 1425 478">Cuando se emplee emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-1, ésta se deberá diluir en agua, hasta que tenga una concentración aproximada de 40%.</p> <ul data-bbox="597 478 987 508" style="list-style-type: none"> - Agregado de protección <p data-bbox="597 508 1425 590">El agregado de protección de la superficie imprimada será arena natural, arena de trituración o una mezcla de ambas, la cual estará exenta de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables.</p>	MATERIAL		Emulsión asfáltica	Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-0		Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-1	Asfalto líquido	Asfalto líquido MC-30
MATERIAL									
Emulsión asfáltica	Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-0								
	Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta tipo CRL-1								
Asfalto líquido	Asfalto líquido MC-30								
EQUIPOS	<p data-bbox="597 596 1425 680">Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza, carrotanques irrigadores de asfalto y eventualmente, distribuidores mecánicos de agregados.</p> <ul data-bbox="597 680 857 709" style="list-style-type: none"> - Equipo de limpieza <p data-bbox="597 709 1425 940">El equipo de limpieza previa de la superficie donde se aplicará el riego de imprimación, estará constituido por una barredora mecánica de tipo rotatorio y/o una sopladora mecánica, autopropulsada o arrastradas por tractor, equipos que se utilizarán siempre que las autoridades ambientales autoricen su empleo. Como equipo adicional, se podrán utilizar compresores y escobas, y demás implementos que el interventor autorice y que cumplan las disposiciones ambientales vigentes.</p> <ul data-bbox="597 940 873 970" style="list-style-type: none"> - Equipo de irrigación <p data-bbox="597 970 1425 1234">El carrotanque irrigador deberá aplicar el producto asfáltico para imprimación de manera uniforme y constante, a la temperatura apropiada, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.</p> <p data-bbox="597 1234 1425 1381">El carrotanque deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no se podrá encontrar cerca de un elemento calentador.</p> <p data-bbox="597 1381 1425 1558">Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotanque con una boquilla de expansión que permita riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.</p> <ul data-bbox="597 1558 1068 1587" style="list-style-type: none"> - Equipo de distribución de agregado <p data-bbox="597 1587 1425 1753">Para la aplicación del agregado de protección se emplearán distribuidores mecánicos, acoplados a un camión o autopropulsados, que permitan la aplicación homogénea de la arena. Previa autorización del interventor, el agregado se podrá aplicar manualmente en sitios puntuales o de difícil acceso para el equipo de distribución mecánica.</p>								
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	Artículo 420 - 22 Especificaciones técnicas INVIAS								
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p data-bbox="597 1822 1425 1927">Su unidad de medida y pago será por la descrita en el ítem de pago, para lo cual esta debe estar debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante.</p> <p data-bbox="597 1927 1425 1957"><u>El cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos o</u></p>								

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>medidas directas realizadas antes y después de la ejecución de la actividad.</p> <p>No habrá pago separado por el suministro y extensión del agregado de protección.</p> <p>El precio incluye los costos del control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, personal, accesorios, materiales, transporte de materiales y equipos, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>La ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles, dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>Se prohibirá todo tipo de tránsito sobre la superficie imprimada mientras no haya sido absorbido todo el ligante, o en caso de que se haya extendido el agregado de protección, dentro de las cuatro horas siguientes a la aplicación de este. Una vez permitida la circulación, la velocidad de los vehículos no deberá exceder de 30 km/h.</p> <p>No se permitirá la aplicación de riegos de imprimación cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie sean inferiores a 5° C o haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra.</p> <p>La aplicación del riego de imprimación deberá estar coordinada con la puesta en obra de la capa superpuesta a él, de manera que el ligante no haya perdido su efectividad como elemento de unión.</p> <p>Cuando el interventor lo estime necesario, se aplicará otro riego de imprimación, sin costo adicional para el contratante, si la pérdida de efectividad de la imprimación anterior es imputable al constructor.</p> <p>No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 4.2

CAPITULO	4. PAVIMENTOS
ÍTEM	4.2
UNIDAD	M3
ACTIVIDAD	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19
DESCRIPCIÓN	<p>Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de gradación continua, preparada y colocada en caliente (concreto asfáltico), de acuerdo con la especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los documentos o determinados por el interventor.</p> <p>Se relacionan tres tipos de mezclas asfálticas de gradación continua, en función del tipo de granulometría; se incluyen también las mezclas de alto módulo, cuyo módulo resiliente medido, debe ser igual o superior a 10.000 MPa.</p>

	<table border="1" data-bbox="636 235 1369 449"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>DENOMINACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">POR TIPO DE GRANULOMETRÍA</td> </tr> <tr> <td>Mezclas densas</td> <td>MDC</td> </tr> <tr> <td>Mezclas semidensas</td> <td>MSC</td> </tr> <tr> <td>Mezclas gruesas</td> <td>MGC</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MEZCLAS ESPECIALES</td> </tr> <tr> <td>Mezclas de alto módulo</td> <td>MAM</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="583 480 1421 537">El presente artículo no incluye las mezclas de reciclado en planta y en caliente.</p> <p data-bbox="583 569 1421 625">Las capas asfálticas en caliente de gradación continua se denominan de la siguiente forma.</p> <table border="1" data-bbox="586 653 1417 863"> <thead> <tr> <th>TIPO DE CAPA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rodadura</td> <td>Capa superior</td> </tr> <tr> <td>Intermedia</td> <td>Capa subyacente a la rodadura, en estructuras con 2 o más capas asfálticas</td> </tr> <tr> <td>Base</td> <td>Capa o capas subyacentes al a intermedia, en estructuras con 3 o más capas asfálticas</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO	DENOMINACIÓN	POR TIPO DE GRANULOMETRÍA		Mezclas densas	MDC	Mezclas semidensas	MSC	Mezclas gruesas	MGC	MEZCLAS ESPECIALES		Mezclas de alto módulo	MAM	TIPO DE CAPA	DESCRIPCIÓN	Rodadura	Capa superior	Intermedia	Capa subyacente a la rodadura, en estructuras con 2 o más capas asfálticas	Base	Capa o capas subyacentes al a intermedia, en estructuras con 3 o más capas asfálticas
TIPO	DENOMINACIÓN																						
POR TIPO DE GRANULOMETRÍA																							
Mezclas densas	MDC																						
Mezclas semidensas	MSC																						
Mezclas gruesas	MGC																						
MEZCLAS ESPECIALES																							
Mezclas de alto módulo	MAM																						
TIPO DE CAPA	DESCRIPCIÓN																						
Rodadura	Capa superior																						
Intermedia	Capa subyacente a la rodadura, en estructuras con 2 o más capas asfálticas																						
Base	Capa o capas subyacentes al a intermedia, en estructuras con 3 o más capas asfálticas																						
<p>ENSAYOS</p>	<p>Como mínimo para todo tipo de relleno, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Proctor Standard), límites de consistencia, y contenido de material orgánico.</p> <p>De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán 4 muestras y a cada fracción de ellas se le deberán realizar los ensayos indicados en esta especificación. Así mismo, para cada procedencia del llenante mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán 2 muestras y sobre ellas se determinará la densidad bulk.</p> <p>Los resultados deberán satisfacer las exigencias establecidas, so pena de rechazo de los materiales defectuosos.</p> <p>Sobre 3 muestras de la mezcla elaborada correspondiente a un lote, se determinará el contenido de asfalto residual.</p> <p>El porcentaje de asfalto residual promedio del lote tendrá una tolerancia de tres por mil (0.3%), respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo.</p> <p>A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual no podrá diferir del valor promedio en más de medio por ciento (0.5%), admitiéndose un solo valor fuera de ese intervalo.</p> <p>Con un mínimo de dos muestras de la mezcla elaborada correspondiente a un lote, se compactarán probetas (dos por muestra) para verificar en laboratorio su gravedad específica bulk y la estabilidad y flujo en el ensayo Marshall.</p> <p>La estabilidad media de las cuatro probetas deberá ser, como mínimo, igual al 90% de la estabilidad de la mezcla de la fórmula de trabajo.</p> <p>El flujo medio de las probetas sometidas al ensayo se deberá encontrar entre el 80% y el 120% del valor obtenido en la mezcla aprobada como fórmula de trabajo, pero sin permitir que su valor se encuentre por fuera de los límites establecidos.</p> <p>El contenido de agua en cualquier mezcla asfáltica en caliente no podrá ser mayor de 0.5%. Los volúmenes de mezcla que no cumplan con este requisito serán rechazados.</p>																						
<p>MATERIALES</p>	<p>- Agregados pétreos y llenante mineral</p> <p>Deben cumplir los requisitos de calidad aquí mencionados, para mezclas en caliente de gradación continua.</p>																						

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

CARACTERÍSTICA	NIVEL DE TRÁNSITO																	
	NT1	NT2	NT3															
Dureza, agregado grueso																		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) Capa de: rodadura / intermedia / base, 500 revoluciones Capa de: rodadura / intermedia / base, 100 revoluciones	25/35-5/7-	25/35/35 5/7/7	25/35/35 5/7/7															
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%) - Capa de rodadura / intermedia / base		25/30/30	20/25/25															
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos, capa de: rodadura / intermedia / base - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo / seco, mínima (%)			110/90/75 75/75/75															
Coeficiente de pulimento acelerado para rodadura, mínimo	0.45	0.45	0.45															
Durabilidad																		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, agregados finos y grueso, máximo (%)	18	18	18															
Limpieza, agregado grueso																		
Impurezas en agregado grueso, máximo (%)	0.5	0.5	0.5															
Limpieza, gradación combinada																		
Índice de plasticidad, máximo (%)	NP	NP	NP															
Equivalente de arena, mínimo (%)	50	50	50															
Valor de azul de metileno, máximo	10	10	10															
Geometría de las partículas, agregado grueso																		
Partículas planas y alargadas relación 5:1 máximo (%)	10	10	10															
Caras fracturadas, mínimo (%) Una cara: rodadura / intermedia / base Dos caras: rodadura / intermedia / base	75/60/- -/-/-	75/75/60 60/-/-	85/75/60 70/-/-															
Geometría de las partículas, agregado fino																		
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%) - Capa de: rodadura / intermedia / base	40/35/-	45/40/35	45/40/35															
Adhesividad																		
-Agregado grueso: Cubrimiento de los agregados con material asfáltico en presencia del agua hirviendo (%) - Agregado fino: adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método riedel-weber), índice mínimo	Reportar 4																	
- Agregado fino																		
La proporción de arena natural no podrá exceder los siguientes valores.																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CARÁCTERÍSTICA</th> <th colspan="3">NIVEL DE TRÁNSITO</th> </tr> <tr> <th>NT1</th> <th>NT2</th> <th>NT3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado combinado</td> <td>≤ 25</td> <td>≤ 25</td> <td>≤ 15</td> </tr> <tr> <td>Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado fino</td> <td colspan="3">≤ 50</td> </tr> </tbody> </table>				CARÁCTERÍSTICA	NIVEL DE TRÁNSITO			NT1	NT2	NT3	Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado combinado	≤ 25	≤ 25	≤ 15	Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado fino	≤ 50		
CARÁCTERÍSTICA	NIVEL DE TRÁNSITO																	
	NT1	NT2	NT3															
Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado combinado	≤ 25	≤ 25	≤ 15															
Proporción de arena natural: % de la masa total del agregado fino	≤ 50																	

- Llenante mineral

El llenante mineral podrá provenir de los procesos de trituración y clasificación de los agregados pétreos, separándose de ellos por medio de ciclones de la planta mezcladora, o podrá ser de aporte como producto comercial, generalmente cal hidratada o cemento hidráulico. La proporción de llenante mineral y los requisitos para el mismo deberán cumplir lo siguiente.

CARACTERÍSTICA	NIVEL DE TRÁNSITO		
	NT1	NT2	NT3
Proporción de llenante mineral de aporte: (% en masa del llenante total)			
- Capa de rodadura	-	≥ 25	≥ 50
- Capa intermedia	-	≥ 25	≥ 50
- Capa de base	-	-	≥ 25
Granulometría del llenante mineral de aporte:			
- % que pasa tamiz 425 μm (No. 40)	100		
- % que pasa tamiz 150 μm (No. 100)	> 90		
- % que pasa tamiz 75 μm (No. 200)	> 75		
Densidad bulk (g/cm ³)	0.5 a 0.8		
Vacíos de llenante seco compactado (%)	-	≥ 38	

- Granulometría

La granulometría del agregado obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido el llenante mineral, deberá estar comprendida dentro de alguna de las fajas siguientes.

TIPO DE MEZCLA	TAMIZ (mm / U.S. estándar)									
	37.5 1 1/2"	25.0 1"	19.0 3/4"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.0 No. 10	0.425 No. 40	0.18 No. 80	0.075 No. 200
DENSAS	MCD-25	100	80-95	67-85	60-77	43-49	29-45	14-25	8-17	4-8
	MDC-19		100	80-95	70-88	49-65	29-45	14-25	8-17	4-8
SEMIDENSAS	MDC-10				100	65-87	43-61	16-29	9-19	5-10
	MSC-25	100	80-95	65-80	55-70	40-55	24-38	9-20	6-12	3-7
GRUESA	MSC-19		100	80-95	65-80	40-55	24-38	9-20	6-12	3-7
	MGC-38	100	75-95	65-85	47-67	28-46	17-32	7-17	4-11	2-6
ALTO MÓDULO	MGC-25		100	75-95	55-75	40-46	17-32	7-17	4-11	2-6
	MAM-25		100	80-95	65-80	40-55	24-38	10-20	8-14	6-9
TOLERANCIAS EN PRODUCCION SOBRE LA FORMULA DE TRABAJO (±)	-			4 %				3 %		2 %

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, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

El tipo de mezcla asfáltica en caliente por emplear dependerá del tipo y espesor compacto de la capa asfáltica y se definirá en el proyecto, siguiendo los criterios siguientes.

TIPO DE CAPA	ESPESOR COMPACTO (mm)	TIPO DE MEZCLA
Rodadura	30-40	MDC-10
	40-60	MDC-19, MSC-19
	> 60	MDC-25, MDC-19, MSC-19
Intermedia	> 50	MDC-25, MSC-25
Base	> 75	MSC-25, MGC-38, MGC-25
Alto módulo	60 - 130	MAM-25
Bacheos	50 - 75	MSC-25, MGC-25
	> 75	MSC-25, MGC-38, MGC-25

- Material bituminoso

El material bituminoso será seleccionado en función de:

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

El tipo de asfalto puede ser:

- Asfalto convencional, con denominaciones 40-50, 60-70 u 80-100.
- Asfalto modificado con polímeros, con tipo II, tipo III y tipo V.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

TIPO DE CAPA	NT 1			NT 2			NT 3		
	> 24	15-24	< 15	> 24	15-24	< 15	< 24	15-24	< 15
Rodadura e Intermedia	60-70	60-70 u 80-100	80-100	60-70	60-70 u 80-100	80-100	40-50 60-70 0 Tipo II (a o b) o Tipo III	40-50 60-70 0 Tipo II (a o b)	60-70 80-100 0 Tipo IIb
Base	NA	NA	NA	60-70 U 80-100	60-70 U 80-100	80-100	60-70	60-70 U 80-100	80-100
Alto Módulo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Tipo V	Tipo V	Tipo V

Una vez aceptado el material por parte de la interventoría, el contratista procederá a la colocación del material seleccionado evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados. La colocación se hará en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.

EQUIPOS

A continuación, se relacionan los principales equipos sugeridos a utilizarse en el ítem sin limitarse a ellos:

- Para la compactación como mínimo un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y uno de llantas neumáticas.
- Terminadora de asfalto (finisher) potencia 174 HP

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Artículo 450 – 22 Especificaciones técnicas INVIAS

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Su unidad de medida y pago será por la descrita en el ítem de pago, para lo cual esta debe estar debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante.

El cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos o medidas directas realizadas antes y después de la ejecución de la actividad.

El precio incluye los costos del transporte de equipos, control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, personal, accesorios, materiales, transporte*, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción de la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>*El transporte de materiales pétreos del asfalto se encuentran incluidos en el ítem 2.5.</p> <p>No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>La ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles, dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>Se rechazan como materiales de relleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 50 mm (2”), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.</p> <p>La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar, tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas deberán ser corregidas.</p> <p>Antes de aplicar la mezcla, se verificará que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si ha transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado; si ello sucede, el constructor deberá efectuar un riego adicional de adherencia, en la cuantía que fije el interventor. Si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable al constructor, el nuevo riego se hará sin costo adicional para el contratante.</p> <p>Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de contaminación o humedad. En este último caso, se retirarán los agregados de las correspondientes tolvas en caliente. También se rechazarán aquellas mezclas en las que la envuelta no sea perfecta.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 5.1

CAPITULO	5. PROTECCIÓN DE TALUDES
ÍTEM	5.1
UNIDAD	M2
ACTIVIDAD	PROTECCIÓN DE TALUDES CON TIERRA ORGÁNICA
DESCRIPCIÓN	<p>Este trabajo estriba en la protección de taludes de terraplenes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, y en caso de ser necesario, deben ser avalados por la autoridad ambiental, empleando materiales vegetales. El trabajo debe incluir, además, la conservación de las áreas tratadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.</p> <p>Presenta las siguientes opciones de protección de taludes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasplante de césped. • Colocación de tierra orgánica con material vegetal o enriquecida con micorrizas. • Hidrosiembra controlada. • . <p>La protección vegetal de los taludes se debe realizar lo más pronto posible, después que cada uno de los cortes o terraplenes está</p>

	<p>terminado en su fase de movimiento de tierras.</p> <p>Si esto ocurre en época seca, la protección del talud se puede aplazar, según lo permita el cronograma de trabajo y lo apruebe el interventor para el siguiente período de lluvias y se debe programar teniendo en cuenta el desarrollo de una protección vegetal aceptable al inicio de la temporada seca.</p> <p>No obstante, el constructor debe sembrar en cualquier época, si así lo exigen el plazo de ejecución de las obras o el interventor y debe realizar los riegos necesarios con el fin de mantener la humedad adecuada para una buena germinación y la consecuente eficacia de la protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de la superficie <p>Los taludes por tratar deben tener un adecuado encauce de las aguas, debido a las lluvias que se puedan presentar durante la instalación y causar daños al trabajo, los cuales, en caso de que se produzcan, deben ser reparados por el constructor bajo su cuenta y riesgo, previa aprobación por parte de la interventoría.</p> <p>Adicionalmente, se debe realizar una limpieza previa para evitar todo material suelto o susceptible de caer sobre la zona que se va a proteger.</p> <p>Si el talud no cuenta con la rugosidad apropiada para la colocación de la protección, se debe conformar mediante un procedimiento adecuado, como rastrillado paralelo a la horizontal o formación de surcos convenientemente espaciados de quince a cuarenta centímetros (15 cm – 40 cm), de acuerdo con la dureza del terreno. Utilizando herramientas manuales, el constructor debe corregir los surcos verticales y otras marcas inconvenientes. Se debe considerar la preparación de surcos horizontales como complemento al escarificado y como una forma de mejorar el desempeño del riego, en el caso de la hidrosiembra.</p> <p>Se debe tratar de conservar la vegetación espontánea que pueda existir en el talud, salvo que sea perjudicial para la colocación de la protección específica. Si se considera necesario, se debe segar o cortar la vegetación espontánea; este corte se debe realizar cuando la altura de la vegetación alcance o sobrepase los treinta centímetros (30 cm).</p> <p>Luego de la fase de preparación, se debe esparcir en forma uniforme el suelo vegetal produciendo una cobertura de cinco a veinte centímetros (5 cm – 20 cm) de espesor para césped y para la siembra de arbustos mínimo con uno a tres kilogramos (1 kg – 3 kg) de tierra negra, según se señale en los documentos del proyecto, sobre el talud por proteger. Este proceso debe realizarse manualmente.</p> <p>Para disminuir el potencial de erosión, puede ser necesaria una compactación manual de esta capa. Con el propósito de mejorar su adherencia con la superficie del talud, este se debe humedecer o escarificar superficialmente antes de recibir el material de protección.</p> <p>El nivel de fertilización debe depender de un análisis del suelo del terreno, el cual debe realizarse antes de la puesta en marcha de la obra. Si no se ha especificado en los documentos del proyecto, el tipo de fertilizante lo debe determinar el constructor a través de su especialista; este fertilizante debe contar con la aprobación del interventor.</p> <p>Se debe considerar al menos una fertilización principal y una de mantenimiento. La fertilización principal se debe realizar junto con la siembra de la superficie; los materiales y dosificaciones deben indicarse en los documentos del proyecto. Durante el proceso de crecimiento, se debe completar la fertilización según requerimiento del interventor. Los niveles anteriores son considerados como</p>
--	--

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	mínimos. De acuerdo con un plan de fertilización presentado por el constructor y aprobado por el interventor, las fertilizaciones pueden realizarse en conjunto con los riegos de agua a las protecciones instaladas.
ENSAYOS	No aplica
MATERIALES	La tierra orgánica debe provenir, preferiblemente, del descapote del proyecto, aunque previa autorización del interventor, se deben aceptar de áreas localizadas fuera del proyecto. Debe informarse a la autoridad ambiental sobre su procedencia y contar con el correspondiente aval para su empleo. La tierra orgánica debe conformarse por un suelo de origen superficial, con contenido orgánico, libre de piedras, ramas, restos vegetales de gran calibre, escombros, desperdicios no degradables y cualquier otro elemento extraño y nocivo para los fines de la protección. La tierra orgánica se puede preparar con tierra negra, abono orgánico, cascarilla de arroz o arena, y/o enriquecida con micorrizas.
EQUIPOS	El constructor debe disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que los trabajos de protección de los taludes tengan la calidad exigida y se garantice el cumplimiento de su programa de ejecución. En particular, el equipo requerido para la hidrosiembra debe estar compuesto por agitadores hidráulicos y/o mecánicos que sean capaces de mantener la solución en emulsión constante y proyectarla vía aspersión sobre el terreno desnudo. Los elementos para la aplicación de los riegos periódicos deben ser de tipo aspersor u otros similares que apliquen el agua en forma de lluvia fina. Según lo dispuesto en el artículo 102, Aspectos generales de seguridad y salud, el constructor debe disponer, además, de las herramientas, rastrillos, azadones, horcas, ganchos para formar surcos, cuerdas, cinturones de seguridad, cascos, estacas, palas, balanzas, envases calibrados y todos los demás elementos que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos especificados.
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	Artículo 810 – 22 Especificaciones técnicas INVIAS
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	La unidad de medida de la protección vegetal de taludes debe ser el metro cuadrado (m ²), aproximado al segundo decimal, de área protegida de acuerdo con los documentos del proyecto y establecidos en el plan de inspección, medición y ensayo aprobado por la interventoría. La medida se debe hacer sobre la proyección inclinada de la superficie del talud. El resultado de la medida debe reportarse con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. El pago de la protección vegetal del talud se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado en observancia de esta especificación y aprobado por el interventor. El precio unitario debe incluir todos los costos de transporte de materiales y equipos, preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro en el lugar y la colocación de todos los materiales requeridos para la protección; la compactación de la superficie tratada cuando corresponda; el riego y la poda periódicos del área tratada; el suministro y la aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área protegida hasta su recibo definitivo; los desperdicios y el manejo adecuado de ellos y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. El precio unitario debe incluir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del constructor.
NO CONFORMIDAD	La ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles,

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>El interventor no debe recibir los trabajos antes de noventa días (90 d) de concluidos los trabajos de protección. En el momento del recibo definitivo, el área protegida no puede presentar irregularidades o desperfectos y debe encontrarse podada a satisfacción del interventor, cuando se hayan presentado las circunstancias citadas en el numeral 810.4.7.</p> <p>En caso de que no haya germinación de las semillas en terrenos aptos para sostener vegetación en forma permanente y, por lo tanto, no quede garantizada la cobertura vegetal especificada, el constructor debe repetir los procesos de sembrado para recuperar los sectores sin prendimiento bajo su propia cuenta y riesgo.</p> <p>Si por cualquier circunstancia el prendimiento de la primera siembra es deficiente a criterio del interventor, o produce daños de cualquier origen, se debe proceder a resembrar. El proceso de resiembra se debe repetir las veces que sea necesario en las áreas que lo requieran y, con base en las necesidades, puede ser parcial aportando solamente las especies cuyo prendimiento fue negativo, si el interventor así lo autoriza. No se debe considerar pago adicional por los procesos de resiembra.</p>
--	--

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 6.1

CAPITULO	6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN
ÍTEM	6.1
UNIDAD	M
ACTIVIDAD	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO
DESCRIPCIÓN	<p>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 colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el interventor.</p> <p>El constructor, en coordinación con la Policía de carreteras, llevará a cabo los cierres de vía que sean necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones de aplicación y el tiempo de secado de la pintura, instalando la señalización temporal requerida, de manera aceptable para el interventor. Cuando el volumen de tránsito es superior a 1000 vehículos por día y se va a restringir la circulación, se deberán programar en coordinación con la Oficina de comunicaciones del INVIAS, cierres máximos de dos horas con intermedios de una hora de circulación normal e informar por medios de comunicación hablados y escritos sobre esta situación, tres días hábiles antes de iniciar las labores.</p>
ENSAYOS	<p>Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el constructor. - Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre parcial de la vía o de la restricción de la velocidad de circulación, cuando la demarcación se hace con vía abierta. - Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de

	<p>calidad exigidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos. - Verificar la adhesión, el acabado y la reflectividad de la pintura colocada. - Verificar como mínimo: i) el alineamiento de las marcas viales cada dos kilómetros; ii) el ancho de la línea cada kilómetro; iii) la separación entre líneas y ancho de carriles cada 5 km; o en los sitios que lo considere pertinente el interventor. - Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas y en tramo recto, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la distancia de visibilidad del sector. Para ello, se debe tener la velocidad de operación en cada sector. <p>1. Acabado</p> <p>Para pintura de aplicación en frío, la uniformidad se medirá tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de 10 cm por 15 cm, las cuales se colocarán cada 500 m. Al estar aplicando la pintura, estando húmeda la pintura, con una galga se medirá el espesor aplicado.</p> <p>Para resinas termoplásticas, las cantidades y uniformidad de termoplástico y microesferas aplicados se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16, de 15 cm por 25 cm, las cuales se colocarán cada 5000 m.</p> <p>2. Dimensiones y tolerancias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las franjas que correspondan a las denominadas marcas longitudinales en el "Manual de señalización vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia, deberán tener un ancho mínimo de 12 cm. - Las demás marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto, las cuales deberán estar de acuerdo con lo que indique el manual aquí mencionado. - El espesor mínimo de película húmeda de pintura será de 0.38 mm (15 mils) y para el caso de resinas termoplásticas, de 2.3 mm (90 mils). - Las longitudes de segmentos y espacios tendrán una relación de longitudes de 3 a 5. Serán de 4.5 m y 7.5 m respectivamente, en zona rural, y de 3.0 m y 5.0 m respectivamente, en zona urbana. - La desviación máxima permitida (flecha), en cualquier tramo en línea recta, será de 5 cm en una distancia de 50 m. <p>3. Reflectividad</p> <p>A las líneas y marcas con pintura o termoplástico, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deberán obtener valores mayores o iguales a 200 milicandelas/m²/lux para pintura amarilla y 250 milicandelas/m²/lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada. Estos valores son aplicables para vías con tránsito promedio diario menor o igual a 3000 vehículos, siempre y cuando se cuente con un sistema de limpieza y mantenimiento adecuado que no deteriore la demarcación. Para volúmenes de tránsito mayores, los valores de reflectancia serán los indicados en los documentos del proyecto.</p> <p>En caso de que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado, se harán mediciones cada 200 m para identificar la zona no conforme, para que el constructor tome las acciones correctivas que correrán a sus expensas.</p> <p>4. Resistencia al deslizamiento</p> <p>La demarcación debe presentar una resistencia al deslizamiento</p>
--	--

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

<p>MATERIALES</p>	<p>suficiente para que los vehículos circulen sobre ella sin riesgo.</p> <p>Se utilizarán resinas termoplásticas, materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío, en la demarcación de carreteras con superficie de calzada en buen estado y tránsito promedio diario superior a 5000 vehículos. Igualmente, se deberán utilizar estos materiales en las líneas centrales de carreteras de tipo montañoso en buen estado, con tránsito promedio diario superior a 2500 vehículos. Las demás demarcaciones se harán con pinturas de aplicación en frío.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia. Aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al 5%, seguida de posterior lavado con agua.</p> <p>Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación, una perfecta terminación. En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 m y máximo entre 5 y 10 m, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo.</p> <p>Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente demarcadas, si es necesario, retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el interventor, barriéndose a continuación el material desprendido.</p>
<p>EQUIPOS</p>	<p>La pintura de líneas se deberá realizar con un equipo que cumpla con la norma NTC 4744.</p> <p>Se deberá disponer además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco 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.</p>
<p>REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES</p>	<p>Artículo 700 – 22 Especificaciones técnicas INVIAS</p>
<p>MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p>	<p>La unidad de medida de las líneas de demarcación será el metro lineal (m) aproximado al decímetro de línea de demarcación efectivamente aplicada sobre la superficie, de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, a plena satisfacción del interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura en frío o resina termoplástica y las microesferas reflectivas u otros materiales a que haya lugar; rodos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material de demarcación utilizado, incluyendo el imprimante si éste fuese necesario, la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el interventor para la apertura al tránsito y en general, todo costo</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

NO CONFORMIDAD	<p>relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.</p> <p>La ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles, dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>
----------------	--

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 6.2

CAPITULO	6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN
ÍTEM	6.2
UNIDAD	M2
ACTIVIDAD	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRÍO
DESCRIPCIÓN	<p>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 colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el interventor.</p> <p>El constructor, en coordinación con la Policía de carreteras, llevará a cabo los cierres de vía que sean necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones de aplicación y el tiempo de secado de la pintura, instalando la señalización temporal requerida, de manera aceptable para el interventor. Cuando el volumen de tránsito es superior a 1000 vehículos por día y se va a restringir la circulación, se deberán programar en coordinación con la Oficina de comunicaciones del INVIAS, cierres máximos de dos horas con intermedios de una hora de circulación normal e informar por medios de comunicación hablados y escritos sobre esta situación, tres días hábiles antes de iniciar las labores.</p> <p>Las superficies demarcadas deberán ser protegidas de la acción de cualquier tipo de tránsito hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco. Dicho instante será definido por el interventor.</p> <p>Todas las labores de ejecución de líneas de demarcación y marcas viales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.</p>
ENSAYOS	<p>Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el constructor. - Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre parcial de la vía o de la restricción de la velocidad de circulación, cuando la demarcación se hace con vía abierta. - Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos. - Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos. - Verificar la adhesión, el acabado y la reflectividad de la pintura colocada. - Verificar como mínimo: i) el alineamiento de las marcas viales

	<p>cada dos kilómetros; ii) el ancho de la línea cada kilómetro; iii) la separación entre líneas y ancho de carriles cada 5 km; o en los sitios que lo considere pertinente el interventor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas y en tramo recto, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la distancia de visibilidad del sector. Para ello, se debe tener la velocidad de operación en cada sector. <p>1. Acabado</p> <p>Para pintura de aplicación en frío, la uniformidad se medirá tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de 10 cm por 15 cm, las cuales se colocarán cada 500 m.</p> <p>Al estar aplicando la pintura, estando húmeda la pintura, con una galga se medirá el espesor aplicado.</p> <p>Para resinas termoplásticas, las cantidades y uniformidad de termoplástico y microesferas aplicados se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16, de 15 cm por 25 cm, las cuales se colocarán cada 5000 m.</p> <p>2. Dimensiones y tolerancias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las franjas que correspondan a las denominadas marcas longitudinales en el "Manual de señalización vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia, deberán tener un ancho mínimo de 12 cm. - Las demás marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto, las cuales deberán estar de acuerdo con lo que indique el manual aquí mencionado. - El espesor mínimo de película húmeda de pintura será de 0.38 mm (15 mils) y para el caso de resinas termoplásticas, de 2.3 mm (90 mils). - Las longitudes de segmentos y espacios tendrán una relación de longitudes de 3 a 5. Serán de 4.5 m y 7.5 m respectivamente, en zona rural, y de 3.0 m y 5.0 m respectivamente, en zona urbana. - La desviación máxima permitida (flecha), en cualquier tramo en línea recta, será de 5 cm en una distancia de 50 m. <p>3. Reflectividad</p> <p>A las líneas y marcas con pintura o termoplástico, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deberán obtener valores mayores o iguales a 200 milicandelas/m²/lux para pintura amarilla y 250 milicandelas/m²/lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada. Estos valores son aplicables para vías con tránsito promedio diario menor o igual a 3000 vehículos, siempre y cuando se cuente con un sistema de limpieza y mantenimiento adecuado que no deteriore la demarcación. Para volúmenes de tránsito mayores, los valores de reflectancia serán los indicados en los documentos del proyecto.</p> <p>En caso de que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado, se harán mediciones cada 200 m para identificar la zona no conforme, para que el constructor tome las acciones correctivas que correrán a sus expensas.</p> <p>4. Resistencia al deslizamiento</p>
--	--

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>La demarcación debe presentar una resisitencia al deslizamiento suficiente para que los vehículos circulen sobre ella sin riesgo.</p>
MATERIALES	<p>Se utilizarán resinas termoplásticas, materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío, en la demarcación de carreteras con superficie de calzada en buen estado y tránsito promedio diario superior a 5000 vehículos. Igualmente, se deberán utilizar estos materiales en las líneas centrales de carreteras de tipo montañoso en buen estado, con tránsito promedio diario superior a 2500 vehículos. Las demás demarcaciones se harán con pinturas de aplicación en frío.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia. Aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al 5%, seguida de posterior lavado con agua.</p> <p>Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación, una perfecta terminación. En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 m y máximo entre 5 y 10 m, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo.</p>
EQUIPOS	<p>La pintura de marcas viales se deberá realizar con un equipo que cumpla con la norma NTC 4744.</p> <p>Se deberá disponer, además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco 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.</p>
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<p>Artículo 700 - 22 Especificaciones técnicas INVIAS</p>
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>La unidad de medida para las demás marcas viales debe ser el metro cuadrado (m²), aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio o terreno y aceptada por el interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura en frío o resina termoplástica y las microesferas reflectivas u otros materiales a que haya lugar; rodos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material de demarcación utilizado, incluyendo el imprimante si éste fuese necesario, la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el interventor para la apertura al tránsito y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>La ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles, dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p>

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>No se debe medir ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites autorizados por el interventor.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>
--	---

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 6.3 Y 6.4

CAPITULO	6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN
ÍTEM	6.3 Y 6.4
UNIDAD	UND
ACTIVIDAD	SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO SR, SP Y/O SI, CON LÁMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV (90X90CM) SEÑAL VERTICAL DE TRÁNSITO TIPO PREVENTIVA DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL SP-75. REFLECTIVO TIPO IV (75X60CM)
DESCRIPCIÓN	<p>Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito, de acuerdo con los planos del proyecto o lo indicado por el interventor.</p> <p>El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con el Manual de señalización vial del Ministerio de transporte de Colombia y demás normas que lo complementen o sustituyan.</p> <p>Las señales se instalarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o defina el interventor. Todas las medidas serán realizadas por una comisión de topografía.</p> <p>El constructor efectuará una excavación cilíndrica para el anclaje de la señal, de 25 cm de diámetro y 60 cm de profundidad.</p> <p>Con el fin de evitar que la señal quede a un altura menor a la especificada, en zonas de carretera en terraplén, la excavación solo se realizará en una profundidad de 30 cm pero el constructor deberá además, instalar una formaleta de la altura necesaria para que al vaciar el concreto, la señal quede correctamente anclada y presente la altura especificada.</p> <p>Al instalar la señal, el poste deberá presentar absoluta verticalidad y obtener la altura libre mínima indicada en el proyecto.</p> <p>El tablero se fija al poste mediante tornillos de 5/16" x 1", arandelas y tuercas, todo galvanizado por inmersión en caliente. Además instalar cuatro remaches a 10 cm de distancia, medidos desde los tornillos hacia el centro de la cruceta</p>
ENSAYOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que todos los materiales cumplan los requisitos aquí exigidos. - Efectuar mediciones con un retrorreflectómetro que mida directamente los valores en unidades candela/lux/m2, indicadas en la norma NTC 4739. - Comprobar la correcta instalación de las señales, de acuerdo con este artículo. <p>Previo al recibo de las señales, el interventor hará una inspección en horas nocturnas, con la ayuda de una linterna apoyada en la frente, con la cual se iluminará la señal percibiéndose su calidad y detectándose zonas que no reflectan.</p>
MATERIALES	<p>1. Material retrorreflectivo</p> <p>Retrorreflectividad es el fenómeno de reflexión de la luz hacia la fuente que la emite, con una dispersión mínima. La retrorreflectividad se describe en la norma ASTM E 808.</p>

	<p>El material retrorreflectivo para las señales verticales de tránsito y delineadores deberá cumplir la norma NTC 4739. El tipo de material retrorreflectivo de cada señal será el indicado en el contrato. En función de su grado de retrorreflectividad, color y durabilidad requeridos en cada caso.</p> <p>El constructor deberá presentar las certificaciones de cumplimiento de la norma, expedidas por el proveedor del material, para aprobación del interventor.</p> <p>2. Material para tableros</p> <p>Los tableros para todas las señales deberán ser de lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, lámina de aluminio o lámina de acero galvanizado.</p> <p>En las señales informativas de destino (a excepción de la señal SI-05C), de información en ruta y elevadas, se utilizará únicamente la lámina de acero galvanizado. En la parte posterior de todos los tableros de las señales se deberá imprimir la fecha de instalación, nombre del constructor y número del contrato.</p> <p>Los diferentes materiales se deberán utilizar de acuerdo con las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio o aluminio, para vías localizadas en zonas aledañas a áreas marinas o donde existan problemas de oxidación. - En lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, acero galvanizado o aluminio, para vías ubicadas en áreas cuya altura sobre el nivel del mar sea menor de 1.000 m. - En lámina de acero galvanizado o aluminio, para vías ubicadas en áreas cuya altura sobre el nivel del mar sea igual o superior a 1.000 m. <p>2.1 Lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio</p> <p>2.1.1 Espesor</p> <p>Deberá ser de 3.4 mm + 0.4 mm, el cual se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios del borde de cada lámina, con una separación entre ellos igual a la cuarta parte del perímetro de ésta. La lámina no deberá contener grietas visibles ni arrugas en las superficies, que puedan afectar su comportamiento y alterar las dimensiones. Por lo menos una de las caras de la lámina debe ser completamente lisa.</p> <p>2.1.2 Color</p> <p>El color deberá ser blanco uniforme.</p> <p>2.1.3 Pandeo</p> <p>La deflexión máxima vertical en el centro de una lámina cuadrada de 75 cm de lado, suspendida horizontalmente de sus cuatro vértices, no deberá ser mayor de 12 mm.</p> <p>Luego, la lámina se coloca suspendida en las mismas condiciones, en un horno a 82° C durante 48 horas; se saca del horno, se suspende de la misma forma y se deja enfriar. La deflexión máxima vertical en el centro de la lámina, medida una vez alcance la temperatura ambiente, no deberá ser mayor de 12 mm.</p> <p>2.1.4 Resistencia al impacto</p> <p>Una lámina cuadrada de 75 cm de lado, apoyada en sus extremos y a una altura de 20 cm del piso, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de 4.500 gramos en caída libre desde una altura de 3.5 m, sin resquebrajarse.</p> <p>2.1.5 Estabilidad térmica</p> <p>Las características de resistencia no deberán verse afectadas apreciablemente en un rango de temperaturas entre -18° C y +100° C.</p> <p>2.1.6 Resistencia al fuego</p> <p>Los componentes de la lámina deberán contener aditivos que la hagan menos propensa a prender y propagar llamas y deberá ser</p>
--	--

	<p>autoextinguible.</p> <p>2.1.7 Protección ante la intemperie Las láminas deberán estar fabricadas con protección ante la intemperie por ambas caras. Deberán poseer una superficie uniforme químicamente pegada, recubrimiento gelatinoso (Gel-Coat) que no se pueda separar. Para comprobarlo, se sumergirá una muestra de 10 cm por 2 cm en una probeta que contenga cloruro de metileno, durante 13 minutos, después de lo cual se seca, no debiendo aparecer fibra de vidrio por ninguna de las dos caras.</p> <p>2.1.8 Estabilización Las láminas deberán estar fabricadas de manera que no liberen constituyentes emigrantes (solventes, monómeros, etc.) con el tiempo. No deberán contener residuos de agentes desmoldeantes en la superficie del aminado que pudieran interferir en la adherencia de la lámina retrorreflectiva.</p> <p>2.1.9 Tratamiento de la cara frontal Previamente a la aplicación del material retrorreflectivo, la lámina deberá ser limpiada, desengrasada y secada de toda humedad.</p> <p>2.2 Lámina de acero galvanizado</p> <p>2.2.1 Material La lámina será de acero laminado en frío y revestida por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente, según las normas NTC 3940 y NTC 4011, después del galvanizado, se preparará para la pintura según la norma ASTM D 6386.</p> <p>2.2.2 Espesor La lámina de acero deberá tener un espesor de 1.5 mm + 0.15 mm. La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de 10 mm del borde.</p> <p>2.2.3 Resistencia al dobléz Una probeta cuadrada de 5 cm de lado, no sometida a tratamientos térmicos previos, no deberá presentar desprendimiento de zinc cuando se dobla girando 180 grados, con una luz igual al espesor de la lámina.</p> <p>2.2.4 Tratamiento de la cara frontal Previamente a la aplicación del material retrorreflectivo, la lámina galvanizada deberá ser limpiada y desengrasada; además deberá estar libre de óxido blanco. El galvanizado deberá tener una superficie de terminado producida con abrasivo grado 100 o más fino.</p> <p>2.2.5 Tratamiento de la cara posterior Una vez cortada y pulida, la lámina se deberá limpiar y desengrasar, aplicándole seguidamente una pintura base (wash primer o epoxipoliámida), para colocar finalmente una capa de esmalte sintético blanco.</p> <p>2.3 Lámina de aluminio</p> <p>2.3.1 Material La lámina de aluminio será de aleaciones 6061-T6, 5052-H38 (norma ASTM B 209) o extrusiones similares.</p> <p>2.3.2 Espesor El espesor será de 2 mm, medidos con una tolerancia de 2 mm + 0.2 mm. La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de 10 mm del borde.</p> <p>2.3.3 Tratamiento de la cara frontal Previamente a la aplicación del material retrorreflectivo, la lámina deberá ser limpiada y desengrasada; además, deberá estar libre de óxido blanco. El aluminio deberá tener una superficie de terminado producida con abrasivo grado 100 o más fino.</p> <p>2.3.4 Tratamiento de la cara posterior Una vez cortada y pulida, la lámina se deberá limpiar y desengrasar, aplicándole seguidamente una pintura base (wash primer o</p>
--	---

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>epoxipoliamida), para colocar finalmente una capa de esmalte sintético blanco.</p> <p>2.4 Consideraciones adicionales Las señales de destino (a excepción de la señal SI-05C) y de información en ruta, se fabricarán en lámina galvanizada calibre 20. Las señales elevadas se elaborarán en lámina galvanizada calibre 22. A los tableros de estas señales se les realizarán dos dobleces o pestañas de 2 cm cada una, en sus cuatro bordes, con el fin de darles mayor rigidez.</p> <p>3. Material para postes Las estructuras de soporte o postes para señales verticales, deberán ser elaboradas en perfil en ángulo de hierro galvanizado de 50 mm x 50 mm x 6.35 mm, con límite de fluencia mínimo de 250 MPa en todos los tipos de señales. El perfil será de primera clase, sin hormigueros en ninguna parte de su longitud; no se aceptarán añadiduras ni traslapos en postes y brazos. El galvanizado se aplicará por inmersión en caliente. La soldadura del brazo deberá ser con piquete o suplemento. En señales dobles, la rigidez se deberá garantizar con dos crucetas del mismo tipo, debidamente soldadas. Se podrán colocar señales en los postes de concreto, acero o madera de las redes de energía o teléfonos, siempre y cuando la entidad que instaló los postes lo autorice.</p> <p>4. Material para los brazos de los postes En todos los casos, las crucetas deberán ser elaboradas en perfil en ángulo de hierro galvanizado de 50 mm x 50 mm x 3.18 mm, con límite de fluencia mínimo de 250 MPa. El galvanizado se aplicará por inmersión en caliente.</p> <p>5. Material para anclaje a la fundación Los postes se deberán diseñar con un anclaje en la parte inferior, soldado en forma de T, con ángulo de hierro galvanizado de 25 mm x 25 mm x 3.18 mm, con límite de fluencia mínimo de 250 MPa. El galvanizado se aplicará por inmersión en caliente.</p> <p>6. Recubrimiento de los postes Los postes, crucetas y anclajes galvanizados deberán ser recubiertos con esmalte blanco.</p> <p>7. Soldadura La soldadura deberá tener una resistencia mayor al 125% de acero de fabricación de la señal vertical. La soldadura se deberá aplicar antes del galvanizado.</p> <p>8. Dimensiones de los tableros y los postes Se atenderán las disposiciones sobre dimensiones, mencionadas en el Manual de señalización vial del Ministerio de transporte de Colombia.</p> <p>9. Material para el anclaje Las señales se instalarán en el piso en un anclaje de concreto simple cuya resistencia a la compresión a 28 días sea como mínimo 14 MPa. Dentro del anclaje se acepta la inclusión de dos capas de cantos de 10 cm de tamaño máximo, una superior y otra inferior, con el fin de dar rigidez a la señal instalada, mientras fragua el concreto.</p>
EQUIPOS	<p>Se deberá disponer de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, incluyendo los siguiente elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoyadoras agrícolas, barras de acero y palas. - Llaves fijas o de expansión para tornillos. - Martillo de tamaño tal que permita doblar los tornillos una vez apretadas las tuercas. - - Remachadora.
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	Artículo 710 – 22 Especificaciones técnicas INVIAS
MEDIDA Y FORMA DE	Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (u),

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

PAGO	<p>suministrada e instalada de acuerdo con el proyecto y a plena satisfacción del interventor.</p> <p>El precio unitario deberá incluir los costos de todos los materiales que conforman la señal, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte hasta el sitio de instalación; las medidas topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el interventor de los materiales excavados; el suministro y colocación de los cantos, el concreto y las formaletas que eventualmente se requieran para el anclaje, así como todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>La ejecución debe ceñirse a los alineamientos, pendientes, niveles, dimensiones y ubicaciones definidas en los planos u ordenados y aprobados por la entidad contratante y/o su representante.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.</p>

ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 6.5

CAPITULO	6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN					
ÍTEM	6.5					
UNIDAD	UND					
ACTIVIDAD	TACHA RETRORREFLECTIVA - ADHESIVO BITUMINOSO Y/O TERMOPLÁSTICO					
DESCRIPCIÓN	<p>Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del interventor.</p> <p>El constructor deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos de señalización, el Manual de Señalización Vial del Ministerio del transporte y las instrucciones del interventor.</p> <p>La distancia de colocación de las tachas se debe determinar en función de la velocidad de operación del tramo de la vía; no debe generar contaminación visual o incomodidad al usuario que observaría una o más tachas por cada segundo de recorrido.</p> <p>En tramos rectos de más de 1 km, las tachas se deben instalar máximo cada 36 m en forma continua o cada 48 m en forma de tresbolillo.</p> <p>En tramos rectos de menos de 1 km, las tachas se deben instalar máximo cada 24 m en forma continua o cada 36 m en forma de tresbolillo.</p> <p>En curvas, dependiendo del radio de ellas, tanto en el eje como lateralmente, las tachas de deberán ubicar como se indica en la tabla a continuación.</p> <p>En vías bidireccionales y una sola calzada de circulación se deberán emplear tachas de doble cara retrorreflectiva, de color amarillo y blanco, tanto en líneas centrales como laterales.</p> <table border="1" data-bbox="623 1843 1396 1927"> <thead> <tr> <th>RADIO DE LA CURVA (m)</th> <th>DISTANCIA MÁXIMA ENTRE TACHAS (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 20</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		RADIO DE LA CURVA (m)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE TACHAS (m)	Menos de 20	6
RADIO DE LA CURVA (m)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE TACHAS (m)					
Menos de 20	6					

Entre 20 y 49	8
Entre 50 y 99	12
Entre 100 y 199	18
Mayor a 200	24

Sobre "permitidos" o "prohibidos de adelantamiento", la instalación de las tachas en el eje se debe localizar en el centro del espacio sin pintura. En tramos con líneas de demarcación intermitentes, no se deben instalar tachas al inicio o al final de cada segmento sino en el tramo del centro sin pintar. Al repintar, se debe tener cuidado de no pintar las mismas.

En vías multicarriles, o calzadas con una sola dirección se emplearán tachas unidireccionales blancas o bidireccionales blanca-roja; en el último caso, el color blanco guiará a los conductores que circular correctamente. Nunca se empleará un conjunto de tachas reductoras de velocidad; en agujas (obstáculos), la distancia máxima entre tachas será de 2.0 m o la que se indique en los documentos del proyecto.

La distancia de relocalización de una tacha afectada no excederá el 10% del espaciamiento típico. Donde fuere necesario relocalizar la tacha a una distancia mayor del 10% de espaciamiento típico, la tacha afectada se deberá suprimir. La cara reflectora de la tacha deberá estar perpendicular a una línea paralela a la línea central de la vía.

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 las tachas.

Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, grasa, suciedad y cualquier otro elemento extraño, cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento.

Cuando las tachas se vayan a instalar sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberá eliminar de la zona de fijación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentran sobre la superficie.

Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados, fijándolas con el adhesivo escogido. Éste se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar dependerá del estado de la superficie del pavimento.

Si se emplea un adhesivo epóxico, se recomienda no preparar más de la cantidad de adhesivo de la que se pueda utilizar en 10 minutos.

El adhesivo se aplicará con una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal que cubra toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, más un leve exceso.

Las tachas se deberán colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que respecto del eje de la vía, no sufrirá desviaciones mayores que 2 mm, medidos en los extremos. Una vez instalada la tacha, se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará por ningún motivo, que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de la tacha.

Será responsabilidad del constructor la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

Las tachas deberán ser protegidas del tránsito o de cualquier golpe por un tiempo mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el periodo que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre las tachas. Para esto, el

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>constructor deberá colocar elementos de señalización como conos o barreras para asegurar el procedimiento. Una vez colocadas las tachas, el constructor deberá retirar del sitio de los trabajos todos los equipos, señales y materiales sobrantes, disponiéndolos en lugares que resulten aceptables para el interventor</p>
<p>ENSAYOS</p>	
<p>MATERIALES</p>	<p>1. Tachas Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser vidrio o acrílico de forma prismática o esférica. No se permitirá el suministro e instalación de tachas cuyo periodo de tiempo, comprendido ente su fabricación y su instalación excede de 12 meses, independientemente de sus condiciones de almacenamiento.</p> <p>1.1 Clasificación Las tachas retrorreflectivas se clasificarán por el tipo, color y características de sus superficies.</p> <p>1.1.1 Tipos de tacha retrorreflectiva Tipo A: Tacha retrorreflectiva bidireccional de un solo color. Tipo B: Tacha retrorreflectiva unidireccional de un solo color. Tipo C: Tacha retrorreflectiva unidireccional de dos colores (con una cara retrorreflectiva roja y con la cara opuesta, de superficie blanca no retrorreflectiva). Tipo D: Tacha retrorreflectiva bidireccional, de dos colores.</p> <p>1.1.2 Color de las tachas B: Blanco A: Amarillo R: Rojo AZ: Azul V. Verde</p> <p>1.1.3 Características de superficie P: Tacha con superficie de lente plástica. H: Tacha con superficie de lente dura, resistente a la abrasión. V: Tacha con elemento retrorreflectivo de vidrio. La clasificación debe incluir: tipo. Color y condición de superficie (éste último solo para el caso de tachas designadas como H), en el orden presentado anteriormente. Ejemplo: DRBH, es una tacha bidireccional, roja y blanca, con superficie resistente a la abrasión.</p> <p>1.2 Materiales y dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las tachas deben ser de grado reflector prismático. - El área retrorreflectiva será moldeada con material metilmetacrilato (norma ASTM D 788) o policarbonato (norma ASTM D 3935, grado PC110B34750). - La altura de la tacha no deberá exceder 20.3 mm. - El ancho de la tacha no deberá exceder 130 mm. - El ángulo ente la cara y la base de la tacha no será mayor de 45°. - La base de la tacha deberá estar completamente libre de barniz o sustancias que pudieran reducir su fijación con el adhesivo. - La base de la tacha deberá ser plana dentro de 1.3 mm. Si el fondo de la tacha es corrugado, las caras más salientes de la configuración no se deberán desviar más de 1.3 mm de la superficie plana. <p>1.3 Resistencia a la adhesión Para tacha de fondo plano, la resistencia a la adhesión, medida de acuerdo con la norma NTC 4745, debe ser mínimo 3.4 MPa. Las tachas de fondo plano que pasen este ensayo con adhesivo epóxico se consideran también aceptables para uso con adhesivo</p>

	<p>bituminoso y termoplástico alquídico.</p> <p>1.4 Intensidad luminosa El coeficiente de intensidad luminosa, no deberá ser menor de lo establecido en la norma NTC 4745.</p> <p>1.5 Resistencia a la flexión Requisito aplicable solo a tachas con longitud y ancho iguales o mayores de 10 cm. Cuando se ensayen de acuerdo con la norma NTC 4745, las tachas deben soportar una carga de 909 kg sin romperse y sin sufrir deformación mayor a 3.3 mm.</p> <p>1.6 Resistencia a la compresión Requisito aplicable solo a tachas con longitud y ancho menor de 10 cm. Cuando se ensayen de acuerdo con la norma NTC 4745, las tachas deben soportar una carga de 2727 kg sin romperse y sin sufrir deformación mayor a 3.3 mm.</p> <p>1.7 Color Cuando el retrorreflector es iluminado por una fuente A estándar CIE y cuando es ensayado de acuerdo con la norma ASTM E 811, a 0.2° de ángulo de observación y 0° de ángulo de entrada, el color de la luz retrorreflejada deberá estar dentro de la gama de colores dadas por las áreas cuyos puntos de esquinas tienen las coordenadas mostradas en la figura 1 de la norma NTC 4745, correspondiente a la gama de colores.</p> <p>1.8 Resistencia del lente al agrietamiento (aplicable solo a tachas designadas como H)</p> <p>1.8.1 Resistencia del lente al impacto Cuando las tachas designadas como H se impactan de acuerdo con la norma NTC 4745, la cara del lente no deberá mostrar más de dos grietas radiales con una longitud máxima de 6.4 mm. No debe haber grietas radiales que lleguen al borde de la superficie de resistencia a la abrasión. Adicionalmente no se deberá presentar ninguna delaminación.</p> <p>1.8.2 Cambios cíclicos de temperatura Cuando las tachas se sometan a cambios cíclicos de temperatura, de acuerdo con la norma NTC 4745, no se deberá producir ninguna grieta o delaminación.</p> <p>1.8.3 Abrasión Para las tachas designadas como H, se deberá realizar adicionalmente, el ensayo de resistencia a la abrasión, de acuerdo con la norma NTC 4745, en cuatro caras reflectivas que hayan pasado en el ensayo 9.2.1 de dicha norma. Después de este ensayo, se medirá nuevamente el coeficiente de intensidad luminosa. La falla de más de un elemento será causa para rechazar el lote completo.</p> <p>1.9 Muestreo Para tachas designadas como P, el tamaño de muestra deberá ser de 20 tachas por cada lote de 10000 unidades o menos, y 40 tachas para lotes mayores de 10000 unidades. Para tachas designadas como H, serán necesarias 10 unidades adicionales. EL tamaño del lote o deberá exceder de 25000 unidades.</p> <p>1.10 Empaque Las tachas se deben distribuir en empaques adecuados que garanticen su protección y aseguren una entrega en perfectas condiciones. Los empaques para despacho deben estar marcados con el nombre y la dirección del fabricante, el tipo, el color, la cantidad contenida y el número de identificación del lote.</p> <p>2. Adhesivo El material destinado a adherir la tacha con el pavimento deberá presentar unas características generales garantizadas por el</p>
--	---

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

	<p>fabricante, teniendo en cuenta el tipo y el estado del pavimento; además, el fabricante deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear materiales bituminosos y termoplástico o pegante epóxico de dos o más componentes.</p> <p>El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamientos movimientos al ser golpeadas por los vehículos después de transcurridas 12 horas desde su colocación.</p> <p>El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del interventor.</p>
EQUIPOS	<p>Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos y para la recolección y retiro de los desperdicios.</p> <p>Se deberá contar como mínimo con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Camioneta de estacas 4x4 • Máquina térmica para la aplicación de adhesivo para tacha <p>2.2 Instalación de las tachas</p>
REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	<p>Artículo 701 – 22 Especificaciones técnicas INVIAS</p>
MEDIDA Y FORMA DE PAGO	<p>Las tachas reflectivas se medirán por unidad (u) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el interventor.</p> <p>El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda tacha reflectiva colocada a satisfacción del interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos; localización y preparación de los sitios de colocación de las tachas; transportes, almacenamiento y colocación del adhesivo y las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.</p>
NO CONFORMIDAD	<p>Controles</p> <p>Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el constructor. - Comprobar que todos los materiales cumplan los requisitos indicados. - Vigilar que las tachas no se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación. - Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y contarlas para efectos de pago. <p>No se admitirán materiales que incumplan las exigencias dadas en este documento.</p> <p>Los trabajos deben ejecutarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas; los cuales en caso de suceder serán por cuenta y riesgo del Contratista.</p> <p>No se permitirá la colocación de tachas en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando exista lluvia. - Cuando la temperatura del pavimento o del aire estén a: <ul style="list-style-type: none"> o 0 C o menos, en caso de utilizar adhesivo epóxico de fijación rápida. o 10° C o menos, cuando se utilice epóxico de fijación normal. o 4.4° C o menos y máximo 12° C, cuando se utilice ligante asfáltico. o Menos de 9° C cuando se utilice termoplástico

	<p>alquídico.</p> <ul style="list-style-type: none">- Cuando la humedad relativa del aire sea mayor del 80%.- Cuando la superficie del pavimento no esté suficientemente seca. <p>En pavimentos nuevos con carpeta de concreto asfáltico, las tachas se podrán colocar después de que la superficie se haya abierto al tránsito público por un periodo no menor de 14 días continuos.</p> <p>Tampoco se permitirá la colocación de tachas sobre áreas de pavimento agrietadas, con desplazamientos o donde existan fallas del material base subyacente.</p> <p>Además, se deberán atender todas las limitaciones adicionales establezcan los fabricantes del adhesivo y de las tachas.</p> <p>El interventor sólo aceptará el trabajo si las tachas han sido colocadas de acuerdo con los planos, la presente especificación, sus instrucciones y si se encuentran totalmente adheridas a la superficie del pavimento a los 30 días de su colocación.</p> <p>Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por el constructor a plena satisfacción del interventor y sin costo adicional para el contratante.</p>
--	---