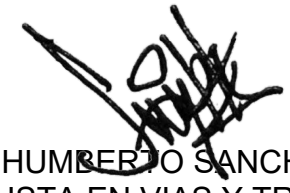
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

“MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO E ILUMINACIÓN SOLAR EN EL BARRIO VILLA NUEVA SECTOR NAPOLE EN LA ÁNIMAS - MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA – DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ.”



ING. JORGE HUMBERTO SANCHEZ LLOREDA
ESPECIALISTA EN VIAS Y TRANSPORTE

Septiembre 02 de 2026

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Para la ejecución de este proyecto se deberá cumplir con las Especificaciones Técnicas de construcción vigentes del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS, y con las Especificaciones Técnicas Particulares presentes en este documento.

NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION

En el País de Colombia El Instituto Nacional de Vías, consciente del cambio y de la renovación permanente de la ingeniería vial, ha considerado necesario mantener actualizada la documentación de carácter normativo y reglamentario que sirve de guía a las diferentes actividades que son de la competencia técnica del servicio.

Uno de los aspectos más relevantes de la actualización se relaciona con el hecho de enfatizar que la responsabilidad en relación con la correcta elaboración de distintas las partidas de trabajo recae, única y exclusivamente, en el Constructor. En consecuencia, éste deberá ejercer el control total de proyecto en lo referente a la obtención de productos finales ajustados totalmente a las exigencias de las respectivas especificaciones.

A través del Interventor designado, realizará todos los controles paralelos o complementarios que se consideren necesarios, a los efectos de la aceptación o el rechazo de la obra ejecutada. Además, definirá el alcance de las pruebas a cargo del Interventor, dentro de las opciones que se plantean en el documento, en el cual se establecen, además, criterios para incluir o no, para los fines de aceptación o de rechazo de la obra ejecutada, los resultados de los ensayos y las pruebas realizadas por el Constructor

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones refleja la suposición básica que el Contratista conoce las prácticas de construcción.

1. El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra.
2. Serán de cuenta del Contratista las instalaciones provisionales de agua, energía y teléfono.
3. Los elementos y materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente aprobados por la Interventoría mediante la presentación de muestras con la debida anticipación, ésta podrá ordenar por cuenta del

   Contratista los ensayos necesarios para comprobar que estos se ajusten a las especificaciones.
4. Serán por cuenta del Contratista los sitios de almacenaje, campamentos, servicios públicos, y demás construcciones provisionales que considere necesarios para la correcta marcha de los trabajos y cuya localización debe ser aprobada por la Interventoría.

   Tan pronto se hayan terminado las obras y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Contratista deberá por su cuenta y riesgo retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.
5. Harán parte además de estas especificaciones las normas para construcción dadas por ICONTEC, ACI, Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes CCCSR, ASIM, CHEC, así como las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos.
6. El Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva por el **MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA**, La reparación de daños si los hubiera, correrán por cuenta

del Contratista y se hará a satisfacción de la Interventoría.

CONDICIONES PARTICULARES DE LA OBRA

PERSONAL DE LA OBRA

El contratista deberá mantener como personal directivo de la obra un Residente permanente y un Director responsable de la ejecución de la obra, cuyos currículos se presentarán a Interventoría para su aprobación antes de la iniciación de los trabajos. El mismo contratista no podrá ser el Residente permanente de la obra, pero podrá actuar como director de la misma. Por tanto el residente de tiempo completo no podrá ser el mismo Contratista ni el Director, ni el Representante Legal en caso de personas jurídicas, sino una persona distinta a cualquiera de ellos, con la capacidad técnica y profesional para representarlos y tomar decisiones en el desarrollo de los trabajos. Deberá ser un Ingeniero Civil o Arquitecto debidamente matriculado, que acredite experiencia en construcción o consultoría, de preferencia específica en este tipo de trabajos, aunque no obligatoria.

ENSAYOS DE LABORATORIO

El contratista de la obra asumirá los costos por los ensayos de laboratorio necesarios, con un laboratorio previamente autorizado por la Interventoría. El Contrato que por esta actividad se realice debe incluir la toma de muestras de laboratorio, y los resultados deberán ser entregados directamente al Interventor. Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos.

METODOS DE CONSTRUCCION

Los métodos para la ejecución de la obra quedarán sujetos a la iniciativa del Contratista en concordancia con las especificaciones técnicas indicadas en este pliego para efectos de comparación de propuestas, y a la sana práctica del ejercicio de la Ingeniería en cuanto a construcción se refiere. Sobre el contratista recaerá la responsabilidad final por la aplicación de tales métodos, los cuales

estarán encaminados a obtener los mejores resultados en la obra. Sin embargo, El Interventor tendrá en cualquier momento el derecho de ordenar cambios en los métodos utilizados en beneficio de la seguridad y avance de la obra, de su coordinación con las obras de otros Contratistas que tengan relación con la presente, o para obligar al Contratista a ajustarse al Contrato de obra firmado.

TRABAJO DEFECTUOSO O NO AUTORIZADO

El trabajo que no llene los requisitos de las especificaciones o que no cumpla las instrucciones del Interventor, se considerará defectuoso y este ordenará repararlo y reconstruirlo. Se considera rechazado y no se medirá ni pagará el efectuado, antes de darse los alineamientos y niveles necesarios o cualquier trabajo que se haga sin la autorización del Interventor, debiendo ser corregido por EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA no tendrá derecho a percibir ninguna compensación por la ejecución del trabajo rechazado y por su demolición.

DAÑOS A LA OBRA EJECUTADA Y A TERCEROS

EL CONTRATISTA será responsable de toda la obra hasta su terminación y aceptación final. Es responsable también por cualquier daño que pueda causarse a terceros. Con motivo de la construcción de la obra, si las causas del daño le son imputables. En este caso reparará a su costa los daños, sin que implique modificación al plan de trabajo, ni excepción de tales responsabilidades ni de lugar a la ampliación del plazo convenido.

MATERIALES

El Contratista se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales requeridos para la construcción de las obras, y a mantener en forma permanente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de los trabajos para evitar la escasez de materiales o de cualquier otro elemento necesario en la ejecución, los cuales deberán ser de primera calidad. El Interventor podrá rechazar los

materiales o elementos utilizados que no resulten conformes a lo establecido en las normas. El material rechazado se retirará del lugar reemplazándolo con material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente sin que haya lugar a pago extra a favor del Contratista.

En caso de que se requiera por parte de la Interventoría la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el Contratista está obligado a realizar a su costa los ensayos necesarios, sin costo adicional para el contrato.

Una vez adjudicado el contrato, si la Interventoría lo considera necesario podrá exigir la presentación previa de la programación del suministro de equipos y materiales por parte del Constructor, la cual será de obligatorio cumplimiento.

EQUIPO

El equipo que utilice el Contratista, su depreciación y mantenimiento correrán por su cuenta, así como su operación, estacionamiento, seguros, etc. Igualmente deberá mantener en el sitio de la obra un número suficiente de equipo en buen estado aprobado por el interventor, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños. La mala calidad de los equipos, la deficiencia en el mantenimiento o los daños que puedan sufrir, no serán causal que exima el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El Interventor podrá solicitar el retiro del sitio de obra de cualquier equipo o herramienta que a su juicio esté defectuoso o no sea recomendable para ser utilizado. El Contratista deberá reponer con la mayor brevedad el equipo que sea retirado por daños o para mantenimiento, con el fin que no haya retraso en las obras.

TRABAJADORES DE LA OBRA

Todos los trabajadores serán empleados directamente por el Contratista en forma autónoma, y no adquieren vinculación laboral con El Interventor. Por lo tanto, corre a cargo del Contratista el pago de los salarios, indemnizaciones,

bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho, de acuerdo con los precios cotizados. El Contratista se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin que las obras se ejecuten en forma técnica y eficiente, y se termine dentro del plazo acordado.

SITIOS DE DISPOSICION DE DESECHOS SÓLIDOS

Durante la ejecución de los trabajos, la Interventoría determinará previamente la colocación de los materiales sobrantes y/o desechos en los sitios previstos como escombreras municipales, conforme a lo dispuesto en la resolución 0541 del 14 de diciembre de 1.994, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente.

SEÑALIZACION

Cuando las obras objeto del Contrato alteran las condiciones normales del tránsito vehicular y peatonal, el Contratista está en la obligación de tomar todas las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes, para lo cual deberá acatar las normas Generales de Construcción y la Resolución No. 001937 de 1994 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte. El Contratista deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas anteriores o por instrucciones del interventor.

Será de responsabilidad del Contratista cualquier accidente ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

El Interventor podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una parte de las obras o de las obras en general, si existe un incumplimiento sistemático por parte del Contratista para llevar a cabo los requisitos de señalización o las instrucciones impartidas a este respecto.

Cuando los trabajos deban realizarse sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará la iluminación eléctrica adecuada dependiendo del tipo

de la obra a ejecutar. Si la iluminación no es suficiente, el interventor podrá ordenar la suspensión de los trabajos sin que el Contratista tenga derecho a reclamos de ninguna clase.

No se permitirán extensiones arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio de trabajo deberán colocarse avisos de peligro fosforescentes y las luces intermitentes a que hubiere lugar.

Los gastos en que incurra el Contratista para la colocación de las señales y avisos y para la adopción de todas las medidas necesarias para la prevención de accidentes serán por cuenta de éste y deberán reponerse a su costa las que se pierdan o se deterioren. Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos solicitado para la correcta comparación de las ofertas.

DISTINTIVO DEL PERSONAL

El Contratista deberá dotar al personal que labora en la obra de algún distintivo que lo identifique ante El Interventor y la ciudadanía (escarapela y chaleco reflectivo), siendo de uso obligatorio para todo el personal el casco de protección.

EL CONTRATISTA deberá suministrar al Interventor, cuando este lo requiera información completa y correcta sobre la cantidad de personal empleado en la ejecución de la obra, su clasificación, y sus afiliaciones a los sistemas de salud, pensional y riesgos profesionales, así como la información sobre el costo de los materiales, herramientas, equipos o instrumentos usados en el trabajo.

EL CONTRATISTA, junto con la obligación de establecer y ejecutar permanentemente el programa de salud ocupacional conforme a lo estipulado en las normas vigentes, es responsable de los riegos originados en su ambiente laboral y deberá adoptar las medidas que fueren necesarias para disminuir tales riesgos. (Dcto 1295/94).

PREVENCION DE ACCIDENTES Y MEDIDAS DE SEGURIDADD.

Durante la ejecución del Contrato el Contratista proveerá en todo momento los recursos necesarios para garantizar la higiene, salubridad y seguridad de todas las instalaciones de la obra, la de sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores, empleados y bienes de El Interventor, el Interventor y terceras personas.

LIMPIEZA DE LOS SITIOS O ZONAS DE TRABAJO.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de las obras y sus alrededores, para lo cual deberá retirar en forma adecuada, diariamente o con la frecuencia que ordene el Interventor, escombros, basuras, desperdicios y sobrantes de materiales, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación desagradable y peligrosa de éstos. Al finalizar cualquier parte de los trabajos el Contratista deberá retirar con la mayor brevedad todo el equipo, construcciones provisionales, y sobrantes de materiales que no hayan de ser usados posteriormente en el mismo sitio o cerca de él para la ejecución de otras partes de la obra, disponiendo en forma adecuada todos los sobrantes, escombros y basuras que resulten de los trabajos en los botaderos de escombros autorizados por la entidad competente.

Dicho todo lo anterior nos regiremos por Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras, del instituto nacional de Vías, INVIAS. La cual tuvo su última actualización: 10 febrero 2017.

El proyecto“MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO E ILUMINACIÓN SOLAR EN EL BARRIO VILLA NUEVA SECTOR NAPOLE EN LA ÁNIMAS - MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA – DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ.

ITEM	DESCRIPCION Y ESPECIFICACION	UND
1	**PRELIMINARES**	
1.1	Demolición de estructuras en concreto - espesor máximo de 12 centímetros.	M2
1.2	Transporte de los materiales provenientes de las excavaciones - Incluye Derecho a Escombrera	m3-Km
2	**EXCAVACIONES Y LLENOS**	
2.1	Excavaciones varias sin clasificar, Incluye cortes	M3
2.2	Relleno Mecánico para estructura de la vía (Material Granular Tipo SBG - INVIAS).	M3
2.3	Conformación y compactación de la sub rasante, involucra suelo existente	M2
2.4	Geotextil tejido 1600S para separación de sub rasante y relleno mecánico	M2
3	**OBRAS DE DRENAJE**	
3.1	Concreto de 3000 PSI Para Estructuras de Drenaje - Incluye Formaleta en Madera para dos usos	M3
3.2	Solado de Limpieza en Concreto de 2000 PSI	M3
3.3	Rejilla sumidero en hierro de 0,60 metros de Ancho, Incluye Tapa y Marco	ML
3.4	Tapa en Polietileno Para MH; Trafico Liviano de 0,70 cm de diámetro.	UN
3.5	Reparación y/o Instalación de Acometida Domiciliaria de Acueducto	UN
3.6	Reparación y/o Instalación de Acometida Domiciliaria de Alcantarillado	UN
3.7	Tubería PVC de 12" Novafort, para evacuación de aguas lluvias, Incluye accesorios	ML
3.8	Tubería PVC de 6" Novafort, Para Reparacion de Red de Alcantarillado, Incluye Accesorios	ML
4	**PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO**	
4.1	Base Granular - Espesor Prom. 0,20 mtrs	M3
4.2	Acero de Refuerzo	KG
4.3	Placa para Pavimento en Concreto de 3500 PSI	M3
4.4	Bordillos en Concreto de 0,15 x 0,17 , incluye acero de refuerzo (Flejes de 3/8" cada 0,25 y 2 varilla de 3/8" en forma longitudinal).	ML
4.5	Junta de dilatación Selladas con Asfalto	ML

Págin

5	**ANDENES Y SEÑALIZACION**	
5.1	Relleno en material seleccionado compactado	M3
5.2	Malla Electro soldada 15 X 15	KG
5.3	Andenes en Concreto de 3000 PSI	M3
5.4	Línea de demarcación con pintura trafico en frio	ML
5.5	Señal de transito Vertical (50 X 50)	UN
6	**INSTALACIONES ELECTRICAS**	
6.1	Suministro, transporte e instalación de Luminaria LED Solar Integrada Tipo Alumbrado Publico y sistema de control automático.	UN
6.2	Suministro, transporte e instalación de poste metálico poligonal para iluminación de 5 ML, incluye pernos de anclaje y plantina.	UN

1. PRELIMINARES

1.1 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO – ESPESOR MÁXIMO DE 12 CENTÍMETROS.

Descripción

Las demoliciones de andenes, sardineles, estructuras u otros elementos preexistentes, deberán ser realizadas por el Contratista de acuerdo con las indicaciones hechas en los planos o en su defecto según los parámetros del Interventor. El Contratista no podrá iniciar la demolición sin previa autorización del Interventor, el cual definirá el alcance del trabajo y dará la aceptación a los procedimientos que el Contratista proponga para esta labor.

Tal autorización, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por las operaciones de demolición, ni por el cumplimiento de estas especificaciones y será el responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas o a cualquier elemento de propiedad pública o privada, excepto cuando el daño esté previsto en planos o haya sido autorizado por la Interventoría, si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos, el Contratista asumirá todos los costos de la reinstalación de dichos servicios y deberá tener en cuenta su reparación en el menor tiempo posible o prestar su colaboración a las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios.

Las demoliciones podrán ser ejecutadas manualmente o con la utilización de martillos percutores u otro elemento, cual fuere el caso, será autorizado por la Interventoría.

Las demoliciones se ajustarán a las Normas del Plan de Manejo Ambiental, los niveles de ruido serán controlados por el Contratista siguiendo las indicaciones de la Secretaría de Planeación, aislando los sitios de demolición para que estos niveles sonoros no sobrepasen los límites permitidos.

Medida

La unidad de medida será por metro cuadrado (m2).

Forma de Pago

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos, mano de Obra de construcción, mantenimiento, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

1.2 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES PROVENIENTES DE LAS EXCAVACIONES - INCLUYE DERECHOS DE ESCOMBRERA.

Descripción

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, y el transporte de los materiales provenientes de derrumbes. Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, ni al de agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje.

Materiales

Materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, canales y préstamos, para su utilización o desecho, a que hace referencia el Artículo 210 de las presentes especificaciones. 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.

Equipo

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán 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 deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental. Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor para transporte por las vías de uso público de los materiales provenientes de excavaciones y derrumbes podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

Medida

La unidad de medida de esta actividad será el metro cúbico por Kilometro (m3-Km), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor.

Forma de pago

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinadas en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este Artículo y a las instrucciones del Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados. El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor. 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 ítem correspondientes. Cualquier otro transporte no contemplado en este Artículo deberá ser incluido en el precio unitario del ítem respectivo.

2. EXCAVACIONES Y LLENOS

2.1 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR, INCLUYE CORTES

Descripción

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a las cuales se refiere el presente Artículo, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los

trabajos, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Se exceptúan las excavaciones contempladas por el Artículo 210 “Excavación de la explanación, canales y préstamos”, las excavaciones para pilotes pre excavados, las cuales están comprendidas en el Artículo 621 y cualquier otra excavación considerada en algún otro Artículo de estas especificaciones.

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

Materiales

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el Interventor. Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del Interventor. Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

Equipo

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Medida

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor.

Forma de pago

El trabajo de excavaciones varias se pagarán al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de utilización o desecho, así como su correcta disposición en estas últimas. También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caisson, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor. De los volúmenes de excavación se descontarán, para fines de pago, aquellos que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras mampostería, muros de contención de suelo reforzado con geotextil, concretos, filtros, sub-bases, bases y capas de rodadura.

En el caso de que los trabajos afecten una vía en la cual exista tránsito automotor, el precio unitario deberá incluir, además, los costos de señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Los trabajos de desmonte y limpieza previos a la ejecución de las excavaciones, se medirán y pagarán de acuerdo con el Artículo 200, “Desmonte y limpieza”, de las presentes especificaciones.

El sello de concreto para la protección del fondo de la excavación, cuando se requiera, se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 630, “Concreto estructural”, de estas especificaciones.

2.2 RELLENO MECANICO PARA ESTRUCTURA DE LA VÍA (MATERIAL GRANULAR TIPO SBG – INVIAS)

Descripción

Este trabajo consiste en la colocación en 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 sub-drenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

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 los planos del 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.

Equipo

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 del presente Artículo.

Ejecución de los trabajos

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste 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.

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.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después de catorce (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.

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.

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 los Artículos 600, “Excavaciones Varias” y 673 “Sub-drenes con geotextil y material granular”, de las presentes especificaciones, respectivamente. Todo relleno colocado antes de que lo autorice el Interventor, deberá ser retirado por el Constructor, a su costa.

Forma de pago

El trabajo de rellenos para estructuras se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor. Todo relleno con material filtrante se pagará al

respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente y aceptada por el Interventor. 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 y las capas filtrantes, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

Medida

La unidad de medida de los llenos será el metro cúbico (m3), aproximado a la décima de metro cúbico, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor.

2.3 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE, INVOLUCRA SUELO EXISTENTE

Descripción

Este trabajo consiste en la eventual disgregación del material de la sub-rasante existente, el retiro o 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.

Medida

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de sub-rasante mejorada con adición de materiales en las áreas y espesores señalados en los planos o indicados por el Interventor, a plena satisfacción de éste

El trabajo de mejoramiento de la sub-rasante con adición de materiales se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

Forma de pago

El precio unitario del contrato deberá cubrir los costos de disgregación del material, la extracción y disposición del material inadecuado, la adición del material necesario para obtener las cotas proyectadas de sub-rasante y cunetas, su humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final; herramientas, equipo, mano de obra, cargues, descargues, tanto de material de adición como de los materiales removidos que no sean utilizables y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados

2.4 GEOTEXTIL NT 1600S PARA SEPARACION DE SUB RASANTE Y RELLENO MECANICO

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro y la instalación de geotextiles para prevenir la mezcla entre los suelos de sub-rasante y los materiales que conforman las capas granulares del pavimento, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

Para que la función de separación por parte del geotextil sea efectiva, el suelo de

Sub-rasante deberá presentar un valor de CBR mayor o igual a tres por ciento (CBR ≥ 3 %), determinado con el ensayo descrito en la norma INV E-169 “Relación de soporte del suelo en el terreno” o tener un valor de resistencia al corte igual o mayor a noventa kilopascales (≥90 kPa). La determinación de la resistencia al corte se podrá realizar con uno cualquiera de los siguientes ensayos: norma INV E-152 “Compresión inconfinada en muestras de suelos” o INV E-170 “Ensayo de corte sobre suelos cohesivos, usando la veleta de campo”. Los sitios para hacer las determinaciones serán los previstos en los planos del proyecto o los indicados por el Interventor. Adicionalmente a lo anterior, el suelo de sub-rasante no se podrá encontrar en condición saturada.

Materiales

a. Geotextil

El tipo y las propiedades requeridas del geotextil serán los establecidos en los documentos del proyecto en función de las condiciones y procedimientos de instalación, de las condiciones geomecánicas del suelo de sub-rasante, de la granulometría y demás características del material de cobertura y de las cargas impuestas por los equipos durante la ejecución de los trabajos. En este numeral se indican las propiedades mínimas que deberá tener el geotextil.

En general, se podrán emplear geotextiles tejidos o no tejidos, elaborados a partir de polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos con un porcentaje mínimo del 95 % en masa de poliolefinas o poliéster. El geotextil deberá permitir en todo momento el libre paso del agua.

Medida

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de geotextil colocado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación. El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje de la vía, por el ancho especificado en los planos u

ordenado por el Interventor. No se medirá ningún área por fuera de tales límites, ni se considerarán, para efecto del pago, los traslapos.
El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Forma de pago
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m2), para todo trabajo ejecutado de acuerdo con la presente especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir el suministro, almacenamiento y transporte del geotextil; la colocación del geotextil; los traslapos y costuras; los desperdicios; los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento de todo tipo de tránsito durante la ejecución de los trabajos y el período posterior en que se deba impedir o controlar, de acuerdo con las instrucciones del Interventor; así como toda labor, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario deberá incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.
El material de cobertura y su colocación se pagarán de acuerdo a la especificación que corresponda al material utilizado.

3. OBRAS DE DRENAJE

3.1 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN CONCRETO DE 3000 PSI – INCLUYE FORMALETA EN MADERA PARA DOS USOS.

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto, los cuales se encuentran contemplados en los Artículo 500, 505 y 510, de las normas y especificaciones tipo INVIAS respectivamente.

Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

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

Tabla 630 – 10. Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1:2
80 a 120	1:3

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 630 – 11. Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Calidad de la mezcla

Dosificación: La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus

componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- -Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

Consistencia: Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

Resistencia El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto
colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a

ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f i).

Medida

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

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. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

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.

Forma de pago

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

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.
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.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones si no está contemplada en el Artículo 600; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de 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.
También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor. Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

3.2 SOLADO DE LIMPIEZA

Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. Espesor capa de concreto de limpieza recomendada, de 0.05 mts. Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Consultar Estudio de Suelos, Consultar Cimentación en Planos Estructurales, Verificar excavaciones, Verificar cotas de cimentación, Aprobación del suelo por el Ingeniero Geotecnista, Limpiar fondo de la excavación, Retirar materias orgánicas, Cubrir el fondo de la excavación con concreto, Verificar y controlar espesor de la capa de concreto, Nivelar superficie, Verificar cotas inferiores de cimentación y concreto de resistencia de 2000 PSI.

Medida

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2).

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por metro cuadrado (m2), para todo trabajo ejecutado de acuerdo con la presente especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

3.3 TUBERÍA EN CONCRETO DE 36”

DESCRIPCIÓN

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

MATERIALES

Tubería

La tubería que suministre el Constructor deberá cumplir los requisitos de materiales, diseño y manufactura establecidos en la especificación AASHTO M-170M y NTC

401. La clase de tubería y su diámetro interno, se deberán indicar en los planos del proyecto. Los extremos de los tubos y el diseño de las juntas deberán ser tales, que se garantice un encaje adecuado entre secciones continuas, de manera que brinden un conducto continuo y libre de irregularidades en la línea de flujo.

El concreto deberá ser de la clase D.

Los requisitos de resistencia al agrietamiento y rotura que deben cumplir los tubos son los especificados en la norma NTC 401.

Sello para juntas

Las juntas para las uniones de los tubos se sellarán con empaques flexibles que cumplan la especificación AASHTO M-198 y/o NTC 1328, mortero o lechada de cemento.

Si se emplea mortero, este deberá ser una mezcla volumétrica de una (1) parte de cemento Portland y tres (3) de arena aprobada, con el agua necesaria para obtener una mezcla seca pero trabajable.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Preparación y excavación del terreno base

El terreno base se preparará de acuerdo con lo indicado en el numeral 660.4.1 del Artículo 660 del INVIAS Cuando la tubería se vaya a colocar en una zanja excavada, el ancho de esta deberá serigual al diámetro mas exterior de los tubos más sesenta centímetros (60 cm), salvo que el Interventor o los planos ordenen un valor diferente.

Solado

Sobre el terreno natural o el relleno preparado se colocará una capa o solado de material granular, que cumplan con las características de material para subbase, de quince centímetros

(15) de espesor compactado, y un ancho igual al diámetro mas exterior de la tubería mas sesenta centímetros (60 cm). La superficie acabada de dicha capa deberá coincidir con las cotas especificadas del fondo exterior de la tubería y su compactación mínima será del noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima del ensayo modificado de compactación (INVE-142). En caso de que se requiera, se efectuara la corrección previa por presencia de partículas gruesas, según establece la norma de ensayo INV E-228.

Colocación de la tubería

La tubería se colocará sobre el relleno de material granular conformado y terminado, comenzando en el extremo de descarga, con el extremo de la ranura o campana colocado en la dirección del nivel ascendente y con todo el fondo de la tubería ajustado con los alineamientos, las cotas y la posición que indiquen los planos.

En las instalaciones múltiples de tubería, la línea central de cada una deberá ser paralela a las demás. Si los planos no indican otra cosa, la distancia libre entre dos (2) líneas de tubería deberá ser igual a medio (1/2) diámetro, y nunca inferior a seiscientos milímetros (600 mm). Cualquier tubo que no quede correctamente alineado o que presente asentamiento excesivo después de su colocación, deberá ser removido y vuelto a colocar correctamente, sin derecho a pago adicional.

Juntas

Las juntas se sellarán de acuerdo con materiales y procedimientos adecuados para el tipo de tubería usada, tal como lo contemplen los planos del proyecto. Si se

emplea mortero o lechadade cemento, se aplicarán las indicaciones establecidas en el numeral 660.4.4 del Artículo 660.

Atraque

Una vez colocada y asentada la tubería sobre el lecho de material granular, éste se deberá aumentar y compactar en capas a los lados de la tubería y hacia arriba, al mismo nivel de densidad exigido para el solado, hasta una altura no menor a un sexto (1/6) del diámetro exterior de ella.

Si las juntas de la tubería se han sellado con lechada o mortero, el atraque sólo se efectuará cuando el sello haya endurecido lo suficiente para que no sea fácilmente dañado.

Relleno

El relleno posterior a lo largo de la tubería satisfactoriamente colocada, se hará de acuerdo con lo especificado en el Artículo 610 "Rellenos para estructuras".

Limpieza

Terminados los trabajos, el Constructor deberá limpiar la zona de las obras y retirar los materiales sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por el Interventor, de acuerdo con procedimientos aprobados por éste.

Manejo ambiental

Todas las labores y trabajos que se lleven a cabo se realizaran 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.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Calidad de la tubería

El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de tubos que presenten:

- Fracturas o grietas que atraviesen la pared, excepto una grieta en el extremo que noexceda el espesor de la junta.

- Defectos que indiquen dosificación, mezcla o moldeos inadecuados.

- Defectos superficiales tales como hormigueros o textura abierta.

- Extremos dañados que impidan la construcción de juntas aceptable.

- Cualquier grieta continua que tenga un ancho superficial de tres décimas de milímetroo mayor (0.3 mm) y se extienda por una longitud de trescientos milímetros o más (300 mm), independientemente de su posición en el tubo.

Tolerancias en el refuerzo

a. Posición

La máxima variación admisible en la posición del refuerzo, será el mayor valor entre más o menos diez por ciento (10%) del espesor de diseño de la pared o más o menos trece milímetros (13 mm). Sin embargo, se aceptarán tubos por fuera de esta tolerancia si las muestras representativas de ellos han satisfecho el ensayo de resistencia al aplastamiento. No obstante, en ningún caso se aceptarán tubos cuya armadura tenga un recubrimiento inferior a trece milímetros (13 mm) en la pared interna o en la externa, excepto, en la superficiede acople en las juntas.

b. Área de refuerzo

Se considerará que el refuerzo satisface los requerimientos de diseño si el área, computada sobre la base del área nominal de las varillas empleadas, iguala o excede los requerimientos de la respectiva tabla de diseño de la especificación AASHTO M-170M y/o NTC 401.

Cuando se usen canastas interior y exterior, el diseño de la canasta interior puede tener, comomínimo, el ochenta y cinco por ciento (85%) del área de diseño elíptica, y la canasta exterior el sesenta y cuatro por ciento (64%) de la misma, siempre y cuando la suma de las dos (2) áreas no resulte inferior al ciento cincuenta y tres por ciento (153%) del área de diseño elíptica.

Material de solado y atraque

En cuanto a la compactación, el número de verificaciones será establecido por el Interventor y ninguna de ellas podrá presentar un resultado inferior al indicado en el numeral 661.4.2, so pena de impedir la continuación de los trabajos.

Calidad del producto terminado

La tubería será objeto de rechazo si en tramos rectos presenta variaciones de alineamiento superiores a diez milímetros por metro (10 mm/m).

El Interventor tampoco aceptará los trabajos si, a su juicio, las juntas están deficientemente elaboradas.

Todos los materiales defectuosos y los desperfectos en los trabajos ejecutados deberán ser reemplazados y subsanados por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de tubería de concreto reforzado suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del Interventor, a plena satisfacción de éste.

La medida se hará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según el caso, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería.

Si la fracción centesimal de metro lineal es igual o superior cinco centésimas de metro (≥ 0.05 m) la aproximación al decímetro se hará por exceso y en caso contrario se hará por defecto.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, según el diámetro interno de la tubería, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto del 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; el suministro, colocación y compactación de los materiales granulares requeridos para el solado y el atraque; las conexiones de cabezales, cajas de entrada y aletas; 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 disposición de los materiales sobrantes y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

3.3 TAPA EN POLIETILENO PARA MH; TRAFICO LIVIANO DE 0,70 cm DE DIÁMETRO.

Descripción

Se refiere al suministro e instalación de las tapas de los manholes, se componen de dos partes: un Aro-base y encajando dentro de este una tapa. La tapa y el aro son en polipropileno.

Materiales

Tapa para cámara de inspección Ø 0,70 m con llave de seguridad y demás especificados en el análisis de precios unitarios.

Equipo

Herramienta menor

Medida

La medida será el número de unidades (un) suministradas, instaladas y recibidas a satisfacción por parte del Interventor.

Forma de pago

Sera el valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y vaciado del concreto y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

3.5 Y 3,6 REPARACIÓN Y/O INSTALACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO – REPARACIÓN Y/O INSTALACIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO

Descripción

Comprende el reemplazo de la tubería hidráulica y/o sanitaria existente en el área a intervenir, la cual sea deteriorada una vez se estén alcanzando las cotas de

diseño. El contratista deberá reparar el servicio en forma inmediata instalando nueva tubería al tubo principal, el precio incluye: las regatas, los resanes y el retiro de las tuberías existentes deterioradas.

Materiales

Tubería Hidráulica y/o Sanitaria. Todas en PVC con los respectivos accesorios requeridos para hacer la reparación.

Equipo

Herramienta menor

Medida

La medida será el número de unidades (un) reparadas y recibidas a satisfacción por parte del Interventor.

Forma de pago

Sera el valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

4. PAVIMENTO RIGIDO

4.1 BASE GRANULAR – ESPESOR PROM. 0,20 MTS.

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

Para los efectos de estas especificaciones, se denomina base granular a la capa o capas granulares localizadas entre el material de relleno y la capa de rodadura, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 300.3 del Artículo 300 de la norma INVIAS, “Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases y bases granulares y estabilizadas”. Para la construcción de la base granular se requieren equipos para la explotación de los materiales, eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado.

Además, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Medida: Esta actividad se medirá en m3, midiendo su volumen con la comisión de topografía.

Forma de pago

Será el valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y vaciado del concreto y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

4.2 ACERO DE REFUERZO

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor

Medida

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

Forma de pago

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de 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.

4.3 PLACA PARA PAVIMENTO EN CONCRETO MR 3,8

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos hidráulicos de MR 3,8. Utilizados para la construcción de pavimentos, muros de contención de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone en el numeral 630.4.9 para el concreto depositado bajo agua. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

Tabla 630 – 10. Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1:2
80 a 120	1:3

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 630 – 11. Tiempo mínimo para remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 días
Estructuras bajo vigas	14 días
Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Calidad de la mezcla

Dosificación: La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- -Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

Consistencia: Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún

motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto
colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.
El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f i).

Medida

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

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. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

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.

Forma de pago

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

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. 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, el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de 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.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor

4.4 BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO CLASE D 3000 PSI (21MPA), VACIADO IN SITU, NO INCLUYE ACERO.

Descripción

Los sardineles o bordillos se construirán con una mezcla homogénea de agregados, agua y cemento Portland tipo I, suministrada por una planta mezcladora de concreto que garantice una resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (3000 psi) y un tamaño máximo de agregado de 25 mm (1”). En los casos en los que por la dimensión del elemento no sea factible el suministro de mezcla de planta, se puede permitir elaborar el concreto en sitio previa aprobación por parte del interventor. Se construirán en los sitios indicados en los planos, o donde indique el Interventor, de acuerdo con los alineamientos y pendientes mostrados en planos y detalles.

En el caso de los sardineles, la cara adyacente al andén será vertical y la adyacente a la calzada será inclinada. La arista externa superior se hará redondeada con un radio de 2,5 cm.

a. Cimentación

No se permite que la sub-rasante esté constituida por suelos expansivos, dispersivos o colapsables. Se debe verificar que la sub-rasante se encuentre bien drenada. Se debe retirar todas las raíces y materia orgánica y realizar los rellenos necesarios para obtener la cota de proyecto definida en los estudios previos. Es necesario retirar las zonas blandas y sustituirlas por material adecuado.

Los sardineles o bordillos se colocarán sobre una capa de concreto pobre de 4 cm de espesor, previa colocación de un cimiento formado por una capa de material granular tipo SBG-1 de 15 cm de espesor compactada al 95% de la densidad seca máxima del ensayo Próctor Modificado.

Profundidad de Anclaje Mínima (Tomado de la NTC 4109)

La profundidad de anclaje, es la longitud de la porción de un sardinel o bordillo que va por debajo del nivel de referencia (Plano o superficie que queda al frente de la cara frontal del bordillo o cuneta), necesaria para considerar el sardinel o bordillo debidamente anclado al terreno. Tabla 4.1 Profundidad de anclaje mínima (Tomado de la NTC 4109)

Tipo de tránsito	Profundidad de anclaje mínima (mm.)	Observaciones
Paisajismo, peatonal.	150	
Vehicular de liviano a pesado.	150 250 300	Frente a pavimentos de concreto asfáltico, de concreto hidráulico o cunetas de concreto. Frente a pavimentos con adoquines de 60 mm de espesor. Frente a pavimentos con adoquines de 80 mm o 100 mm de espesor.
Vehicular muy pesado ó impacto.	200 300 350	Frente a pavimentos de concreto asfáltico, de concreto hidráulico o cunetas de concreto. Frente a pavimentos con adoquines de 60 mm de espesor. Frente a pavimentos con adoquines de 80 mm. o 100 mm. de espesor.

Juntas

Los sardineles o bordillos fundidos en sitio deben tener tres tipos de juntas:

Juntas de contracción, juntas de expansión y juntas de construcción.

Las juntas de contracción se construirán cada 1,50 m de longitud, con un ancho entre 3 mm y 10 mm y una profundidad entre 30 mm y 40 mm; mediante una plantilla de acero, o dejándola previamente incluida en la formaleta, sin afectar la continuidad del acero de refuerzo.

Se construirán juntas de expansión cada 24,0 m de separación máxima.

Estas juntas tendrán un ancho entre 15 mm y 20 mm y deben cortar completamente la sección del elemento, incluyendo el acero de refuerzo. El vacío que forme la junta será rellenado con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

Las juntas de construcción se deben construir de igual manera que las juntas de expansión.

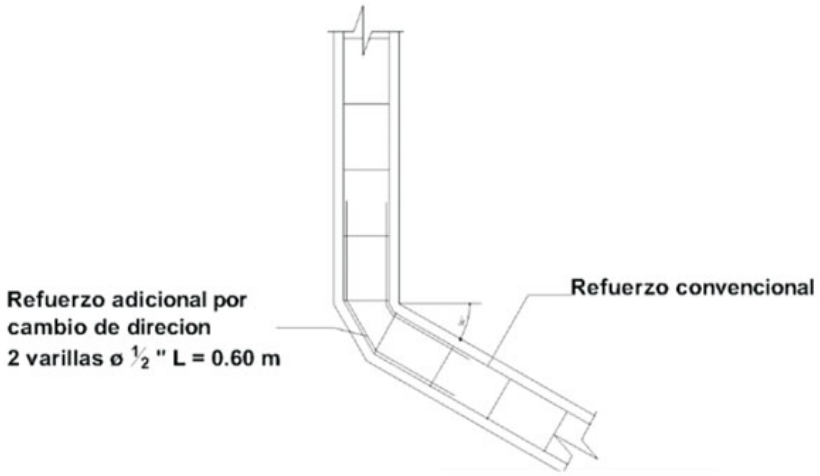
Refuerzo

De acuerdo con las dimensiones del sardinel o bordillo proyectado se define el refuerzo que se debe utilizar, el cual se presenta en la galería de imágenes de la presente especificación.

El acero de refuerzo deberá tener una resistencia a la fluencia fy=420 MPa (60.000 psi) y los ganchos o flejes deberán tener un fy= 260 MPa (37.000 psi).

En los cambios de dirección (deflexiones mayores a 30°), el sardinel se reforzará colocando dos (2) varillas de 1/2” de diámetro y 60 cm de longitud, junto al refuerzo especificado de acuerdo con las dimensiones del sardinel o bordillo.

Gráfico. Detalle refuerzo en cambios de dirección



Formaletas

Las formaletas deben ser de lámina metálica, o madera cepillada lisa, aceitadas o engrasadas.

Antes de fundir el concreto, se debe comprobar su correcto alineamiento y cotas de corona. Una vez atracadas y fijadas en sus correctos alineamientos y niveles, se colocará el concreto dentro de ellas apisonando con vibrador para eliminar vacíos y obtener superficies lisas.

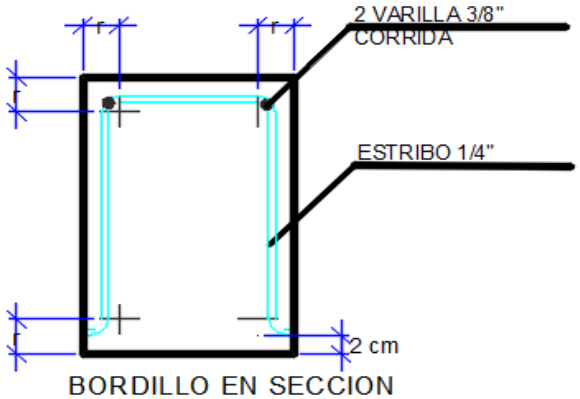
El Contratista deberá tener en consideración todos los cuidados del concreto que se describen en las respectivas especificaciones.

Curado

El proceso de curado se pactará antes de iniciar la construcción y deberá contar con la aprobación de la Interventoría. Como sistema de curado se acepta la aplicación frecuente de agua mediante el empleo de rociadores aspersores, previendo siempre que no exista intermitencia o aplicación ocasional del agua en las cara de concreto para que el curado sea eficiente (no deben permitirse los ciclos de humedecimiento y secado). A su vez, debe evitarse la aplicación de agua fría a las superficies de concreto caliente. El periodo de curado mínimo debe ser de siete (7) días para cemento Portland Tipo 1.

También se puede cubrir la superficie expuesta con arena húmeda, buscando que ésta siempre esté saturada ya que la arena eventualmente puede absorber el agua del concreto y pierde efectividad el curado. Otro proceso de curado consiste en la aplicación de antisol por ser una emulsión acuosa de parafina que forma una película de baja permeabilidad, la cual evita la pérdida prematura de humedad para garantizar un completo curado del concreto. El antisol debe cumplir con la norma ASTM C 309.

Gráfico. Detalle de Sardinel o bordillo exterior de concreto de 3000 psi, fundido en sitio de 15 x 15, para separadores viales en los municipios de Bahía Solano y Nuquí.



BORDILLO EN SECCION

Tolerancias

Los sardineles se revisarán con las plantillas de acero suministradas por el Contratista, previamente aprobadas por la Interventoría.

El eje del sardinel deberá coincidir con el eje proyectado en los planos de construcción, con una tolerancia de 3,0 mm máxima con relación a estos ejes.

Se admitirá una tolerancia de 3,0 mm en toda su longitud, por exceso o por defecto, de acuerdo a los alineamientos medidos con un equipo de precisión.

Sistema de medida y pago

Las actividades de bordillos en concreto, se medirán por metro lineal (ml). El precio incluye todas las labores descritas en el alcance, el suministro y transporte de materiales, formaleta, mano de obra, curado y protección del concreto; tratamiento de juntas, la excavación, recebo compactado, suministro y colocación del acero, suministro y vaciado del concreto y llenos necesarios para su construcción, así como las demás actividades y elementos que a criterio de la Interventoría sean necesarios para la correcta ejecución de éstos trabajos.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

4.5 JUNTAS DE DILATACION SELLADAS CON ASFALTO

El material de sello podrá ser de silicona o de aplicación en caliente. En los documentos técnicos del proyecto se especificará el tipo de material de sello por emplear en las juntas del pavimento.

Norma técnica INVIAS 500.2.5.1.2 Sello de aplicación en caliente

El material de sello para aplicación en caliente deberá cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM D 3405.

Sistema de medida y pago

Las actividades de junta, se medirán por metro lineal (ml). El precio incluye el suministro y transporte de materiales, mano de obra, así como las demás

actividades y elementos que a criterio de la Interventoría sean necesarios para la correcta ejecución de éstos trabajos.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

5. ANDENES Y SEÑALIZACIÓN

5.1 RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO

Descripción

Este trabajo consiste en la colocación en 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 sub-drenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

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 los planos del 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

Sistema de medida y pago

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E- 823.El trabajo de rellenos para estructuras se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor. 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.

5.2 MALLA ELECTROSOLDADA 15 X 15

Descripción

Las mallas electrosoldadas deben cumplir con la muestra y el tamaño de alambre liso o corrugado requerido o mostrado en los planos del contrato y debe cumplir con uno de los siguientes requisitos:

Para mallas fabricadas con alambre liso, la norma NTC 1925 (ASTM A 185) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 30 cm en la dirección del refuerzo principal.

Para mallas fabricadas con alambre corrugado, la norma NTC 2310 (ASTM A 497) excepto que las intersecciones soldadas no deben tener un espaciamiento mayor a 40 cm en la dirección del refuerzo principal.

Suministro y almacenamiento:

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado deberá estar identificado con etiquetas en la fábrica que indique el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

Las mallas se transportarán y almacenarán en forma ordenada y no deberán colocarse directamente sobre el piso. Asimismo, deberán agruparse y marcarse debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo.

Sistema de medida y pago

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de 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.

5.3 ANDENES EN CONCRETO DE 3000 PSI.

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de 21 MPa (3000 psi), utilizados para la construcción de andenes, rampas y deprimidos para accesos PMR, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

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

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 630 - 11 pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Calidad de la mezcla

Dosificación: La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos ± 1 %
- -Agregado fino ± 2 %
- Agregado grueso hasta de 38 mm ± 2 %
- Agregado grueso mayor de 38 mm ± 3 %

La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.
Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

Consistencia: Se controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual se tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

Resistencia: El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m3) y (ii) el volumen de concreto
colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión según la norma INV E-410. De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto,

mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f i).

Medida

La unidad de medida del concreto clase D para andenes será el metro cuadrado (m2). El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823. El área se determinará mediante topografía, medida a lo largo de los tramos. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

Forma de pago

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

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, 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, la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de 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.

5.4 LINEA DE DEMARCACION CON PINTURA TRAFICO EN FRIO.

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con micro esferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

La unidad de medida de las líneas de demarcación será el metro lineal (m) aproximado al decímetro, de línea de demarcación continua o discontinua efectivamente aplicada sobre la superficie, de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, a plena satisfacción del Interventor.

Medida

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

Forma de pago

El pago de las líneas de demarcación y demás marcas viales se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

5.5 LOSETA TÁCTIL ESTAMPADA EN CONCRETO DE 20 CM. DE ANCHO

Descripción

Este trabajo consiste en el estampado de concreto de 20 centímetros de ancho, sobre los andenes; dicho estampado se hará donde lo especifiquen los planos.

La unidad de medida de será el metro lineal (m) aproximado al decímetro, de loseta efectivamente instalada, de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, a plena satisfacción del Interventor.

Medida

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

Forma de pago

El pago de la loseta táctil estampada se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

5.6 SEÑAL DE TRANSITO VERTICAL GRUPO 1 (75 X 75)

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el Interventor.

El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Señalización Vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004, y demás normas complementarias.

El material reflectivo para las señales verticales de tránsito y delineadores que cubre este Artículo, deberá cumplir con las especificaciones contenidas en la Norma Técnica Colombiana NTC-4739.

El Interventor exigirá al Constructor las certificaciones de cumplimiento de dicha norma, las cuales deberán ser expedidas por el proveedor del material. Las señales verticales se deberán elaborar en lámina reflectiva Tipo I o de características

superiores. Si el proyecto requiere del empleo de materiales con mayores valores de reflectividad, ello se deberá indicar en una especificación particular.

Medida

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (un), suministrada e instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de las señales verticales de tránsito se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la señal, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte hasta el sitio de instalación; la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; 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.

6. INSTALACIONES ELECTRICAS

6.1 Suministro, transporte e instalación de Luminaria LED Solar Integrada de Gama Media GSS INTEGRA 30W (T4)

Suministro, transporte e instalación de luminaria LED solar integrada de gama media, referencia GSS INTEGRA 30W (T4), que incluye cuerpo en aleación de aluminio con protección anticorrosiva, sistema óptico con ángulo de apertura diseñado para alumbrado vial, panel solar monocristalino de alta eficiencia integrado en la carcasa, batería de litio de ciclo profundo con controlador inteligente de carga y descarga, sensor de movimiento y fotocelda incorporada para operación automática.

El suministro contempla transporte hasta el sitio de obra, instalación en poste metálico o de concreto según diseño, fijaciones, accesorios y puesta en funcionamiento, garantizando un sistema autónomo de iluminación solar para espacio público.

Forma de pago

Se pagará por unidad instalada y operativa, conforme a inspección técnica y verificación de funcionamiento.

6.2 Suministro, transporte e instalación de kit solar

Kit solar compuesto por panel solar de 80 Wp, batería de litio de ciclo profundo (autonomía mínima 3 días), controlador de carga, tablero de control, cableado, conexiones y herrajes. Garantiza suministro energético independiente. Cumple normativas de seguridad eléctrica y RETIE.
El sistema deberá garantizar el suministro energético independiente para la luminaria y cumplir con normativas vigentes de seguridad eléctrica e instalaciones solares.

Forma de pago

Se pagará por unidad instalada y operativa, conforme a inspección técnica y verificación de funcionamiento.



ING. JORGE HUMBERTO SANCHEZ LLOREDA
ESPECIALISTA EN VIAS Y TRANSPORTE
22 de Agosto de 2025

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, JORGE HUMBERTO SANCHEZ LLOREDA, Identificado con la cedula de ciudadanía No. 80.167.372, de profesión Ingeniero Civil, Especialista en Vías y Transporte, con matrícula profesional M.P. 05202-300935 ANT. Realicé las especificaciones técnicas del Proyecto "MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO E ILUMINACIÓN SOLAR EN EL BARRIO VILLA NUEVA SECTOR NAPOLE EN LA ÁNIMAS - MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA – DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ.", Ubicado en la cabecera municipal de Unión Panamericana.

Aclaro que me responsabilizo por los Estudios, siempre y cuando en la Construcción se sigan textual y cabalmente las recomendaciones y las Directrices Técnicas hechas por el Suscrito.

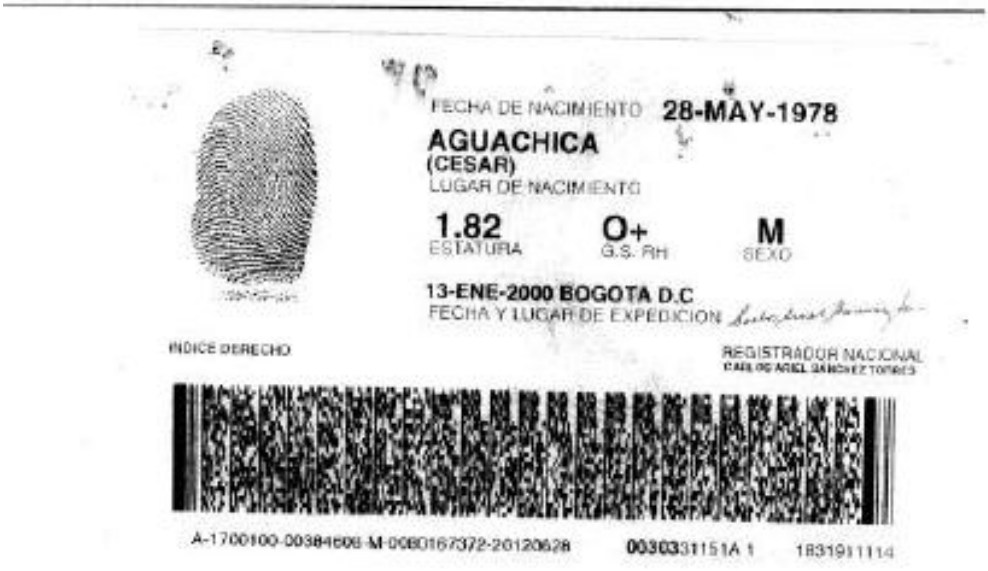
Se expide la presente a solicitud del interesado, a los (02) días del mes de Septiembre de 2026.

Atentamente,



ING. JORGE HUMBERTO SANCHEZ LLOREDA
ESPECIALISTA EN VIAS Y TRANSPORTE
02 de Septiembre de 2026


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 80.167.372
SANCHEZ LLOREDA
APELLIDOS
JORGE HUMBERTO
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 28-MAY-1978
AGUACHICA
(CESAR)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.82
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
13-ENE-2000 BOGOTA D.C
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
INDICE DERECHO
REGISTRADOR NACIONAL
A-1700100-00384606-M-0080167372-20120628 0030331151A 1 1831911114


REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA

MATRÍCULA PROFESIONAL No.
05202-300935 ANT
INGENIERO CIVIL

DE FECHA 23/04/2015
JORGE HUMBERTO
SANCHEZ LLOREDA
C.C. 80167372
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL
CHOCO "DIEGO LUIS CORDOBA"

PRESIDENTE DEL CONSEJO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3856036

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JORGE HUMBERTO SANCHEZ LLOREDA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 80167372, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 05202-300935 desde el 23 de Abril de 2015, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 432.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintitres (23) días del mes de Agosto del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositi/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TENIENDO EN CUENTA QUE

Jorge Humberto Sanchez Lloreda

C.C. 80.167.372 de Bogotá D.C

CUMPLIÓ SATISFACTORIAMENTE TODOS LOS REQUISITOS REGLAMENTARIOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO LE CONFIERE EL TÍTULO DE

Especialista en Vias y Transporte

EN LA CIUDAD DE Medellín, a los 08 días del mes de abril de 2016

DECANATURA DE FACULTAD

RECTORÍA

SECRETARÍA GENERAL

REGISTRO No. 2236, Folio 50 del Libro de Diplomas No. 2

DE LA SEDE DE Medellín FACULTAD DE Minas

44091