

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

PROYECTO:

**“MEJORAMIENTO DE VÍAS RURALES
MUISCA EN EL MUNICIPIO DE COTA,
CUNDINAMARCA”**

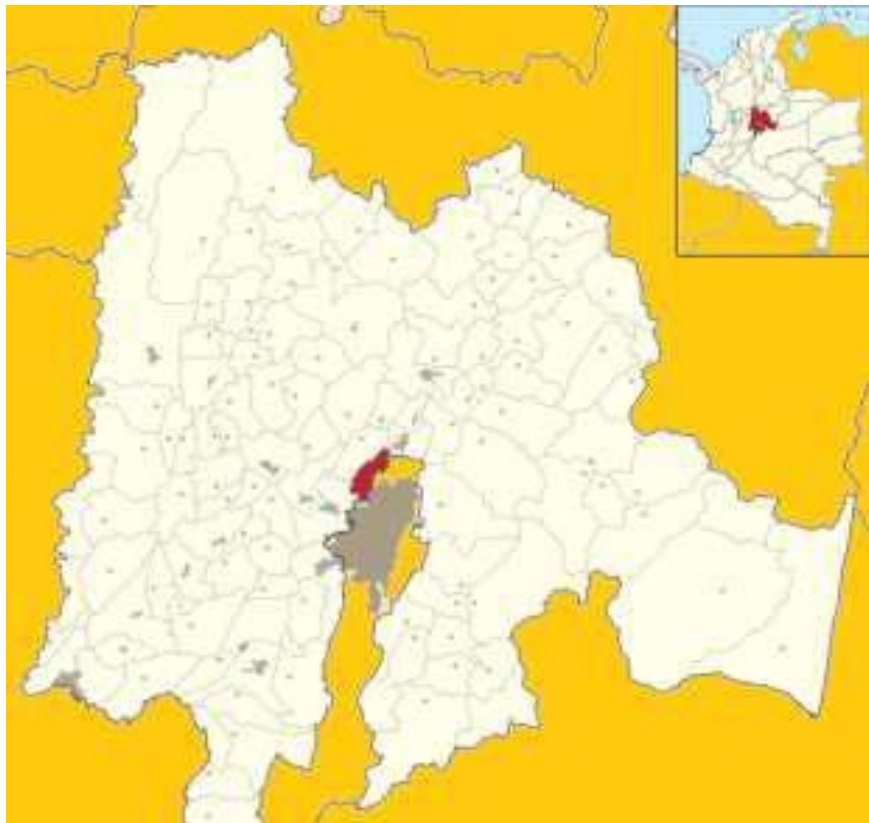
ELABORADO POR:



**VICTOR JULIO GUAYAMBUCO QUINTERO
INGENIERO CIVIL
Matrícula Profesional No.: 252021-16054 CND**

ENERO DE 2025.

“MEJORAMIENTO DE VÍAS RURALES MISCA EN EL MUNICIPIO DE COTA - CUNDINAMARCA”



Localización del proyecto

INTRODUCCIÓN

Este informe tiene como objetivo presentar las especificaciones técnicas necesarias para la construcción del tramo de la vía Cota. Para ello, se han realizado los estudios y diseños correspondientes que fundamentan las intervenciones en la zona.

1. Estudios y Diseños Previos

Para la elaboración de las especificaciones, se llevaron a cabo los siguientes estudios:

- **Topografía:** Se realizó un levantamiento topográfico completo de las áreas a intervenir, lo que permite entender las características del terreno y su configuración.
- **Estudio de Suelos:** Se llevó a cabo un estudio geotécnico que proporciona información sobre las condiciones del suelo, lo cual es fundamental para el diseño de la infraestructura.
- **Diseños Geométricos:** Con la información de la topografía y el estudio de suelos, se procedió a realizar los diseños geométricos del tramo.

2. Diseño de Pavimentos

El diseño de pavimentos se realizó considerando la geotecnia de la zona y las necesidades de la población. En particular, se hace referencia a la construcción de placas MR 3.8 Mpa. Se han organizado debidamente los planos y detalles del proyecto, que incluyen:

- Secciones transversales
- Pendientes y longitudinales
- Accesorios que complementan la parte hidráulica

3. Componentes Hidráulicos y Sanitarios

Dentro de los diseños, se identificó la necesidad de incluir componentes hidráulicos, específicamente en lo que respecta al alcantarillado. Esto incluye:

- Alcantarillas
- Cunetas
- Filtros

Se han elaborado los detalles básicos para la construcción de pozos de inspección, cunetas, alcantarillas, bordillos y filtros longitudinales. Además, se presenta la justificación de la sección de la cuneta, la cual se resume en un cuadro anexo titulado "Evaluación de Caudales".

4. Resumen de Subtramos

El tramo se ha dividido en 16 subtramos, con una longitud total de 1,834.31 metros. Las secciones transversales se han diseñado de acuerdo con los anchos encontrados en las áreas de intervención. Los anchos transversales de las placas MR 3.8 Mpa son de 3 metros y 5 metros, principalmente.

LONGITUD TRAMOS Y SECCIONES TRANSVERSALES

TRAMO	longitud (m)	sección transversal (incluye bordillos y/o cunetas) (m)	sección transversal losa de concreto MR 3.8 Mpa (m)
1	109.83	3,40	3,00
2	191.79	6,40	5,00
3	91.93	4,00	3,60
4	67.63	6,40	5,00
5	88.44	6,40	5,00
6	84.95	3,00	2,60
7	126.12	3,40	3,00
8	35.98	6,40	5,00
9	95.76	3,40	3,00
10	193.20	3,40	3,00
11	88.83	3,40	3,00
12	279.93	3,40	3,00
13	147.66	6,40	5,00
14	38.91	6,40	5,00
15	124.55	6,40	5,00
16	68.80	6,40	5,00

TOTAL **1834.31**

Resumen tramos a intervenir

5. Especificaciones Técnicas de Construcción

Las especificaciones técnicas para la construcción de este proyecto están fundamentadas en el documento "Normas y Especificaciones 2012 del INVIAS" y se organizan en los siguientes capítulos:

5.1 Excavaciones y Rellenos:

- Excavaciones varias en material común en seco (incluye retiro y disposición final).
- Excavación en roca de la explanación y canales.
- Terraplenes.

5.2 Estructura del Pavimento:

- Subbase granular clase C (incluye transporte al sitio).
- Afirmado (incluye transporte al sitio).
- Retiro de material sobrante.
- Concreto hidráulico pavimento.
- Cunetas de concreto fundidas en el lugar.
- Acero de refuerzo FY 420 MPA.

5.3 Estructuras de Drenaje:

- Material granular drenante (incluye transporte al sitio).
- Concreto clase D para estructura.
- Concreto clase F para solado.
- Tubería de concreto reforzado de 900 mm de diámetro interior (incluye transporte al sitio).

6 Plan de Manejo de Tránsito:

- Incluye señalización, desvíos y estrategias para garantizar la seguridad durante la ejecución de las obras, conforme al "PLAN GENERAL DE MANEJO DE TRÁNSITO".

7 Caracterización Vial:

- Inventario detallado de las características físicas de la red vial, georreferenciación y precisión cartográfica, con metodologías específicas para clasificar, recolectar y reportar información.

9 especificaciones Generales para la Construcción de Alcantarillado

- Normativa Aplicable*
- Cumplimiento de las normas técnicas y de calidad establecidas por la EAAB.
- Adopción de las normas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) y otras normativas locales y nacionales pertinentes.

Materiales

- Tuberías: Las tuberías para alcantarillado deben ser de materiales aprobados, como PVC, concreto reforzado o polietileno, según las especificaciones de la EAAB.

- Accesorios: Se deben utilizar accesorios compatibles con las tuberías, como codos, tees, y uniones, que cumplan con las especificaciones técnicas.
- Material de Relleno*: El material de relleno debe ser seleccionado y compactado adecuadamente para evitar asentamientos.

Diseño y Dimensionamiento

- El diseño del sistema de alcantarillado debe basarse en estudios hidrológicos y de tráfico de aguas residuales.
- Las dimensiones de las tuberías deben ser calculadas para garantizar un flujo adecuado y evitar obstrucciones.

Excavaciones

- Las excavaciones deben realizarse de acuerdo con las especificaciones de seguridad y salud ocupacional.
- Se deben tomar medidas para evitar deslizamientos y garantizar la estabilidad de las paredes de la excavación.

Instalación

- Las tuberías deben ser instaladas con la pendiente adecuada para asegurar el flujo gravitacional.
- Se deben seguir las recomendaciones de la EAAB para la colocación de las tuberías y el uso de juntas.
- Pruebas y Verificación
 - Se deben realizar pruebas de hermeticidad y resistencia de las tuberías antes de la cobertura.
 - Inspecciones visuales y pruebas de flujo deben ser realizadas para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Manejo de Aguas

- Se deben implementar medidas para el manejo de aguas lluvias y residuales durante la construcción.
- Se deben prever sistemas de bombeo o desvío de aguas para evitar inundaciones en el área de trabajo.

Restauración de la Superficie

- Al finalizar la obra, se debe restaurar la superficie afectada, incluyendo la reposición de pavimentos, andenes y áreas verdes.
- Se deben seguir las especificaciones de la EAAB para la restauración de la infraestructura urbana.

Documentación y Reportes

- Se debe llevar un registro detallado de las actividades realizadas, incluyendo informes de avance y pruebas realizadas.
- La documentación debe ser presentada a la EAAB para su revisión y aprobación.

- Seguridad y Salud Ocupacional
- Se deben seguir las normativas de seguridad y salud ocupacional durante todas las fases del proyecto.
- Se deben proporcionar equipos de protección personal (EPP) a todos los trabajadores.

Es fundamental que dentro de la ejecución del proyecto se tengan en cuenta especificaciones y normativas establecidas por la EAAB. Para obtener información más detallada y específica, se recomienda consultar directamente los documentos técnicos que hacen parte integral de los estudios y diseños que hacen parte de la consultoría y normativos de la EAAB, así como las guías de construcción y detalles implícitas dentro del informe de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES GENERALES

Es importante recalcar que todas las especificaciones para la construcción de los tramos se basan en las especificaciones generales de instituto nacional de vías INVIAS 2022 y los estándares definidos por el INVIAS. Este documento servirá como guía para asegurar que las obras se ejecuten de acuerdo con los requisitos técnicos y de calidad.

Capítulo PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO MR 3.8

1,1 esp. Téc 210.1.1 Excavaciones varias en material común en seco. 0 - 2 m

(Incluye Transporte) [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el

Artículo 210-22 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR, del Capítulo 2 EXPLANACIONES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el numeral 210.1.1 con la unidad de metro cúbico (m3).

Descripción: Este ítem comprende la ejecución de excavaciones manuales y/o mecánicas en material común en seco, para la conformación de zanjas, fosos, cajones y excavaciones necesarias para la ejecución de obras civiles, con profundidades entre 0,00 m y 2,00 m, medidas desde el nivel del terreno natural o nivel de referencia indicado en los planos del proyecto.

Incluye el cargue, transporte y disposición final del material excavado en sitios autorizados o definidos por la interventoría o supervisión del proyecto

Ejecución:

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con los planos, cotas y alineamientos del proyecto.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes, considerando el tipo de suelo y la profundidad de excavación.

Cuando sea requerido, se emplearán entibados temporales para evitar derrumbes, sin que esto genere costo adicional.

El fondo de la excavación deberá quedar firme, nivelado y libre de material suelto, listo para recibir la obra posterior.

No se permitirá la excavación por debajo de la cota indicada sin autorización expresa de la interventoría

Equipos:

Retroexcavadora, minicargador u otro equipo mecánico adecuado.

Herramientas manuales: palas, picas, barretas, carretillas, etc.

Volquetas u otros vehículos para el transporte del material excavado.

Control de Calidad:

Verificación de dimensiones, profundidades y alineamientos conforme a planos.

Revisión visual del estado del fondo de la excavación.

Control del sitio de disposición del material excavado.

Aprobación de la excavación por parte de la interventoría antes de continuar con la siguiente actividad

Forma de Pago:

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de excavación efectivamente ejecutada, medida en sitio antes de la colocación de cualquier relleno o estructura.

El volumen se calculará con base en las dimensiones teóricas de los planos, sin considerar sobre-excavaciones no autorizadas.

El precio unitario incluye: mano de obra, equipos, herramientas, cargue, transporte, disposición final del material, señalización, seguridad industrial y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem

1,2 esp. Téc. 310.1 Conformación de la calzada existente [UND: M2]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 310-22, del Capítulo 3 AFIRMADOS SUBBASES Y BASES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el numeral 310.1 con la unidad de metro cuadrado (m²).

Descripción:

La conformación de la calzada existente consiste en el conjunto de trabajos necesarios para regularizar, perfilar y dar forma adecuada a la superficie actual de la vía, garantizando las pendientes transversales y longitudinales, el correcto drenaje superficial y una superficie uniforme, previa a la colocación de capas estructurales o como acabado final según el diseño del proyecto

Materiales:

- **Material existente de la calzada**, siempre que cumpla con las condiciones de calidad requeridas.
- Agua limpia para humectación, libre de aceites, sales u otras sustancias perjudiciales.

En caso de requerirse material adicional, este deberá cumplir con las especificaciones del proyecto y ser aprobado por la interventoría o supervisión técnica.

Equipos:

Los trabajos se ejecutarán con equipos adecuados, tales como:

- Motoniveladora.
- Rodillo compactador (liso, vibratorio o neumático, según el caso).
- Camión cisterna para riego de agua.
- Herramientas menores (palas, picas, reglas, nivelación manual).
- Equipo topográfico para control de niveles.

Ejecución:

Replanteo:

Se verifican alineamientos, anchos y niveles de la calzada según planos.

Preparación de la superficie:

Se elimina material suelto, vegetación, residuos u obstáculos que afecten la conformación.

Escarificación y perfilado:

Se escarifica la superficie cuando sea necesario para facilitar el perfilado y la compactación.

Conformación:

Se da forma a la calzada garantizando pendientes adecuadas para el drenaje superficial.

Compactación:

El material conformado se compactará hasta alcanzar la densidad especificada o aprobada por la interventoría.

Correcciones finales:

Se ajustan irregularidades y se verifica la superficie final.

Control de Calidad:

Verificación de niveles, pendientes y secciones.

Control visual de uniformidad superficial.

Ensayos de compactación, cuando el proyecto lo requiera.

Aprobación por parte de la interventoría o supervisión técnica

Medida y Forma de Pago:

La conformación de la calzada existente se medirá en metros cuadrados (m^2), y se pagará al precio unitario estipulado en el contrato, el cual incluye:

- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Materiales.
- Transporte.
- Señalización y control del tránsito.
- Costos indirectos necesarios para la correcta ejecución.

1,3 esp. Téc. 320.3 Subbase Granular Clase C. [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 320-22 SUBBASE GRANULAR, del Capítulo 3 AFIRMADOS SUBBASES Y BASES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el numeral 320.3 con la unidad de metro cúbico (m^3).

Descripción:

Material granular seleccionado, suministrado, extendido, humedecido, compactado y terminado para formar la subbase de la estructura del pavimento entre subrasante y base. Incluye transporte de material a zona de obra y conformación según planos

Materiales:

- **Granulometría**
- Debe ajustarse a las **franjas granulométricas especificadas en el proyecto o** normas de subbase.
- La curva granulométrica será **uniforme y continua**, sin saltos bruscos

Propiedades Físico-Mecánicas del Agregado

Propiedad	Requisito Típico
Límite líquido, máximo	25%
Índice de plasticidad, máximo	6%
Equivalente de arena, mínimo	25%
Terrones de arcilla/partículas deleznales, máximo	2%
Solidez (pérdidas por sulfatos)	$\leq 18\%$ (MgSO_4)
Desgaste Los Angeles máximo	$\sim 50\%$
Micro-Deval máximo	$\sim 35\%$
CBR mínimo (4 días inmersión)	≥ 30 – 40%

Ejecución:

- **Preparación de Subrasante**
- Limpiar y nivelar la subrasante.
- Ajustar pendientes y alineamientos según planos.
- **Colocación del Material**
- Extender el material en capas uniformes de espesor especificado.
- Mantener humedad adecuada antes y durante la compactación.
- **Compactación**
- Compactar el material con equipo adecuado (rodillo vibratorio o similar) hasta lograr la densidad requerida.
- Objetivo típico: 95–98% de densidad máxima estándar (Proctor modificado o estándar según especificación de proyecto).
- **Control de Calidad en Obra**
- Ensayos de densidad y contenido de humedad durante compactación.
- Verificación de cotas, pendientes y acabado final.

Medición y Forma de Pago:

Unidad de pago: Metro cúbico (m^3) de material ejecutado conforme a planos, controles y especificaciones

Ensayos de aceptación:

Ensayo	Frecuencia	Método
Control de granulometría	Inicial y según proyecto	Tamices
Densidad in situ	Continuo	CBR/GPS/Helicoidal
CBR (mín)	Muestreo	Laboratorio

1,4 esp. Téc. 311.1 Afirmado [UND: M3]

La especificación técnica de esta actividad se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 311-22 AFIRMADO, del Capítulo 3 AFIRMADOS SUB-BASES Y BASES, contenido

en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el numeral 311.1 con la unidad de metro cúbico (m³).

Descripción:

Afirmado (m³) se refiere a la suministro, colocación y compactación de material granular seleccionado sobre la subrasante preparada, conforme a las tolerancias geométricas, densidades y criterios técnicos de calidad especificados

Este material se emplea como capa estructural básica para vías sin pavimentar, pistas, plataformas de obra y rellenos compactados con control de humedad y densidad.

Materiales:

- **Material granular seleccionado**

El material debe provenir de cantera o depósitos naturales y cumplir requisitos mínimos de calidad, tales como:

- Granulometría continua adecuada (áridos gruesos y finos; sin excesos de finos y sin materia orgánica).
- Libre de materia orgánica, arcillas expansivas, raíces, lodos u otros contaminantes.
- Dureza y resistencia a desintegración adecuada para soporte de carga y compactación.

Ejecución:

- **Preparación de la subrasante**

- Retirar materiales no conformes y dejar subrasante firme, libre de agua superficial.
- Controlar humedad de la subrasante antes de extender el afirmado.

- **Colocación en capas**

- El material se coloca en capas uniformes de espesor máximo antes de compactación (generalmente 15–25 cm, según diseño).

- **Control de humedad**

- Ajustar contenido de humedad para lograr compactación óptima.
- Evitar material excesivamente seco o saturado que impida compactación adecuada

- **Compactación**

- Utilizar equipo adecuado (plancha vibratoria, rodillo, compactador mecánico) hasta alcanzar la densidad especificada (por ejemplo 95% de DPM o Densidad Proctor Modificado, según proyecto).
- Cada capa debe verificar densidad antes de colocar la siguiente

Control de Calidad:

Los ensayos y controles mínimos típicos incluyen:

- **Ensayo Proctor (compactación)** para determinar humedad y densidad óptimas.

- **Control de densidad in situ** en obra (ensayo nuclear o de columna).
- **Verificación de granulometría** del material suministrado.
- **Inspección visual** de homogeneidad de las capas y humedad adecuada.

Forma de medición

- La medición se efectúa en metros cúbicos (m^3) de material compactado en obra, según dimensiones aprobadas por supervisión técnica.
- No incluir volumen sin compactar; se mide el volumen efectivo después de ejecución y aprobación.

Indicadores típicos para una especificación técnica completa

Parámetro	Valor típico (ejemplo)
Densidad mínima final	$\geq 95\%$ de Proctor Modificado
Espesor de capa antes de compactar	15–25 cm
IP máximo del material	≤ 9
LL máximo	$\leq 35\%$
CBR mínimo	$\geq 40\%$
Granulometría compatible con AASHTO	Sí

1,5 esp. Téc. 500.1 pavimento de concreto hidráulico módulo de rotura 38 MPa [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 500-22 PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO, del Capítulo 5 PAVIMENTOS DE CONCRETO, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago para el concreto como metro cúbico (m^3).

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, nivelación, acabado, curado y protección del pavimento de concreto hidráulico, diseñado para alcanzar un módulo de rotura mínimo de 3,8 MPa a los 28 días, conforme a los planos del proyecto y a las especificaciones técnicas establecidas

Materiales:

Cemento hidráulico: Cemento Portland Tipo UG o equivalente, conforme a norma técnica vigente.

Agregados finos: Arena limpia, dura, libre de materia orgánica, arcillas o sales.

Agregados gruesos: Grava triturada de tamaño máximo nominal acorde al espesor del pavimento (generalmente $\leq \frac{3}{4}$ "), limpia y durable.

Agua: Potable, limpia y libre de contaminantes.

Aditivos (si se requieren): Plastificantes, reductores de agua o retardantes, compatibles con el cemento.

Acero de refuerzo (si aplica): Malla electrosoldada o barras, según planos.

Material para juntas: Sellante elástico o preformado, aprobado por la interventoría

Dosificación Y Resistencia:

El concreto deberá diseñarse para cumplir:

- Módulo de rotura (MR): $\geq 3,8$ MPa a los 28 días

La dosificación será validada mediante:

- Diseño de mezcla aprobado.
- Ensayos de laboratorio.

El revenimiento (slump) será el estrictamente necesario para garantizar colocación adecuada sin segregación

Preparación de la Superficie:

La subrasante o base deberá:

- Estar nivelada, compactada y con la capacidad portante especificada.
- Cumplir con pendientes y alineamientos de diseño.

No se permitirá la colocación de concreto sobre superficies sueltas, saturadas o contaminadas

Colocación del Concreto:

El concreto será colocado de forma continua dentro del tiempo de trabajabilidad.

Se deberá:

- Distribuir uniformemente.
- Compactar mediante vibradores mecánicos.
- Evitar segregación o exudación excesiva.

El espesor del pavimento será el indicado en planos

Acabado Superficial:

El acabado será **antideslizante**, mediante:

- Escobillado transversal, o
- Texturizado mecánico, según se indique.

La superficie deberá quedar uniforme, sin fisuras, nidos de grava ni irregularidades.

Juntas:

Se ejecutarán juntas de:

- **Contracción**
- **Construcción**
- **Dilatación** (si aplica)

Las juntas se realizarán en la ubicación y espaciamiento indicados en planos.

Posteriormente deberán sellarse con material aprobado

Curado:

Se realizarán ensayos de:

- Revenimiento (slump).

- Elaboración de vigas para ensayo de **módulo de rotura**.

El pavimento que no cumpla con la resistencia especificada podrá ser rechazado o deberá corregirse según indique la interventoría

1,6 esp. Téc. 630.1 Concreto clase C (210 kg/cm² ó 3000 PSI) - CUNETAS [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 630-22 CONCRETO ESTRUCTURAL, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago para el concreto estructural como metro cúbico (m³).

Descripción:

Este ítem comprende el suministro, transporte, colocación, conformación, compactación, acabado y curado de concreto hidráulico Clase C, con resistencia característica a la compresión de 210 kg/cm² (3000 PSI) a los 28 días, destinado a la construcción de cunetas para drenaje superficial, de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones de la Interventoría.

Incluye todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para su correcta ejecución

Materiales:

Cemento

Cemento Portland Tipo I o Tipo UG, conforme a la NTC 121, almacenado en condiciones secas y protegidas de la humedad

Agregados

- **Agregado grueso:** grava triturada limpia, dura y durable, tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ", conforme a NTC 174.
- **Agregado fino:** arena natural o triturada, limpia, libre de materia orgánica y conforme a NTC 174.

Agua

Agua potable o apta para la elaboración de concreto, libre de aceites, sales, ácidos o sustancias nocivas.

Aditivos (si se autorizan)

Solo se permitirán aditivos plastificantes o retardantes aprobados por la Interventoría, compatibles con el cemento empleado

Dosificación:

- **Resistencia característica:** 210 kg/cm² (3000 PSI) a 28 días
- **Asentamiento (slump):** 7 ± 2 cm
- **Relación agua/cemento máxima:** 0,55
- **Tamaño máximo del agregado:** $\frac{3}{4}$ "

La dosificación podrá ser por diseño de mezcla o por tabla, siempre que garantice la resistencia especificada.

Equipos:

Mezcladora mecánica o concreto premezclado

Vibradores de inmersión o compactación manual (según sección de la cuneta)

Herramientas para acabado (reglas, palustres, llanas)

Formaletas de madera o metálicas, cuando se requieran

Ejecución:

Preparación de la superficie

- Limpieza, perfilado y compactación del terreno natural.
- Humedecimiento previo sin generar empozamientos.

Colocación

- El concreto se colocará dentro del tiempo de trabajabilidad.
- Se vaciará de forma continua evitando segregación.

Compactación

- Mediante vibración interna o manual, asegurando la eliminación de vacíos.

Acabado

- Acabado superficial uniforme, con pendiente adecuada para drenaje.
- Bordes bien definidos y alineados según planos.

Curado

- Curado húmedo mínimo durante 7 días, mediante riego periódico, mantas húmedas o compuesto de curado aprobado

Control de Calidad:

Ensayos de asentamiento (slump) en obra.

Toma de cilindros para ensayo de resistencia a compresión.

Rechazo de concretos que no cumplan la resistencia o presenten segregación.

1,7 esp. Téc. 500.2 Elaboración de juntas de construcción (incluye corte, limpieza, polímero y sellador de junta) [UND: M]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 500-22 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO, del Capítulo 5 PAVIMENTOS DE CONCRETO, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago para ítem como metro (m).

Descripción:

Este ítem comprende la elaboración de juntas de construcción en elementos de concreto, tales como losas, placas, pavimentos, muros u otros elementos estructurales o no estructurales, con el fin de controlar fisuración, permitir movimientos diferenciales y garantizar la durabilidad del elemento.

La actividad incluye el corte del concreto, limpieza de la junta, aplicación de polímero o imprimante y la colocación del sellador de juntas, conforme a planos, especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante

Materiales:

Los materiales para emplear deberán ser nuevos, de primera calidad y certificados, e incluyen:

- **Sellador de juntas** (poliuretano, polisulfuro, silicona u otro aprobado por la Interventoría).
- **Polímero o imprimante** compatible con el sellador y el sustrato.
- **Fondo de junta** (cordón de polietileno de celda cerrada), cuando sea requerido.
- Elementos auxiliares para limpieza (aire comprimido, cepillos, solventes permitidos).

Equipos:

Cortadora de concreto con disco diamantado.

Compresor o sopladora para limpieza.

Pistola aplicadora de sellador.

Espátulas y herramientas de acabado.

Elementos de seguridad industrial (EPP).

Ejecución:

Corte:

Se realizará el corte del concreto con profundidad y ancho definidos en planos o especificaciones, garantizando bordes rectos y uniformes.

Limpieza:

La ranura será limpiada mediante aire comprimido y/o cepillado, asegurando que quede libre de polvo, residuos, humedad o agentes contaminantes.

Aplicación de polímero:

Se aplicará el imprimante o polímero en las caras internas de la junta, respetando los tiempos de secado indicados por el fabricante.

Colocación del fondo de junta (si aplica):

Se instalará a la profundidad requerida para controlar el espesor del sellador.

Sellado:

El sellador será aplicado de forma continua y homogénea, evitando burbujas o vacíos, y se dará el acabado adecuado.

Curado y protección:

La junta será protegida contra tránsito, polvo o humedad hasta que el sellador alcance su curado inicial y final.

Control de Calidad:

- Verificación de dimensiones del corte.
- Comprobación de limpieza y adherencia del sellador.
- Revisión de continuidad, acabado y ausencia de fisuras o desprendimientos.
- Cumplimiento de las fichas técnicas del fabricante.

1,8 esp. Téc. 640.1 Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm² (60.000 PSI). [UND: Kg]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 640-22 ACERO DE REFUERZO, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIA, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago para el ítem como Kilogramo (Kg).

Descripción:

Suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de acero de refuerzo corrugado con límite de fluencia mínimo de FY = 4.200 kg/cm² (60.000 PSI), destinado al refuerzo de elementos estructurales de concreto armado como zapatas, vigas, columnas, losas, muros y demás estructuras contempladas en el proyecto

Normativa Aplicable:

El acero de refuerzo deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes normas vigentes:

- **ASTM A615 / A615M**, Grado 60
- **NTC 2289** – Barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto (Colombia)
- **NSR-10** o norma estructural vigente
- Planos estructurales y especificaciones del diseño

En caso de discrepancia, prevalecerá la norma más exigente

Características Técnicas:

Tipo: Acero corrugado para refuerzo de concreto

Límite de fluencia (Fy): $\geq 4.200 \text{ kg/cm}^2$ (60.000 PSI)

Resistencia última a la tracción (Fu): $\geq 6.300 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad: $2.000.000 \text{ kg/cm}^2$

Soldabilidad: No recomendada, salvo especificación expresa del diseñador estructural

Superficie: Corrugada, limpia, libre de grasa, pintura, escamas sueltas, óxido excesivo o cualquier material que afecte la adherencia

Almacenamiento y Manipulación:

El acero deberá almacenarse sobre apoyos que lo separen del suelo

Se protegerá de la humedad excesiva, agentes corrosivos y deformaciones

No se permitirá el uso de barras dobladas incorrectamente o dañadas

Corte doblado y Colocación:

El corte y doblado se realizará conforme a los planos de despiece y las normas técnicas

Los radios de doblado cumplirán lo establecido en la norma estructural

El acero se colocará en la posición exacta indicada en los planos, asegurando recubrimientos mínimos mediante separadores

No se permitirá el enderezado de barras mediante golpes o calor

Capítulo ESTRUCTURAS DE DRENAJE

2,1 esp. Téc. 600.1.1 Excavaciones varias sin clasificar. (Incluye retiro) [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 600-22 EXCAVACIONES VARIAS, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de metro cúbico (m3).

Descripción:

Este ítem comprende la ejecución de excavaciones en todo tipo de terreno sin clasificación previa, necesarias para la construcción de obras civiles, tales como cimentaciones, zanjas, fosos, canales, pozos, cajas y demás excavaciones requeridas según los planos y especificaciones del proyecto. Incluye el retiro y disposición final del material excavado en sitios autorizados

Ejecución:

- Verificación de planos, niveles y alineamientos.

- Replanteo del área de excavación.

- Ejecución de la excavación hasta alcanzar las cotas y dimensiones especificadas.

- Perfilado y nivelación del fondo de la excavación.

- Retiro inmediato del material excavado.

- Inspección y aprobación de la excavación por parte de la interventoría o supervisión.

No se permitirá continuar con actividades posteriores sin la aprobación del fondo excavado

Control de Calidad:

- Verificación de dimensiones, niveles y pendientes conforme a planos.

- Comprobación de estabilidad de taludes.

- Revisión del estado del fondo de excavación (limpio, firme y sin material suelto).

2,2 esp. Téc. 673.2 Material Granular Drenante [UND: M3]

La especificación técnica de esta actividad se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 673-22 SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de metro cúbico (m3).

Descripción:

Este ítem consiste en el suministro, transporte, acopio, colocación y conformación de material granular drenante, utilizado para facilitar el drenaje del agua en estructuras como

subdrenes, zanjas, filtros, rellenos drenantes, cimentaciones y obras de control de humedad, de acuerdo con los planos del proyecto y las indicaciones de la interventoría

Material:

El material granular drenante deberá ser de origen natural o triturado, limpio, durable, no plástico, libre de arcillas, limos, materia orgánica, raíces u otros elementos perjudiciales que puedan afectar su capacidad drenante.

- **2.1 Requisitos granulométricos (referenciales)**

La granulometría deberá cumplir con una curva abierta que permita el libre paso del agua. Salvo indicación contraria del proyecto, se aceptará material con las siguientes características:

- Tamaño máximo nominal: 1 ½" (38 mm)
- Contenido de finos (pasante tamiz N° 200): ≤ 5 %
- Índice de plasticidad (IP): No plástico (NP)

(La granulometría definitiva deberá ajustarse a lo indicado en los planos o a la aprobación de la interventoría).

Propiedades Físicas:

El material deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- **Durabilidad:** resistente a la desintegración por humedad.
- **Absorción:** baja, acorde con materiales pétreos de buena calidad.
- **Equivalente de arena:** ≥ 30 (cuando aplique).
- **Contenido de sales o contaminantes:** inexistente o dentro de límites permisibles

Ejecución:

Verificación previa de la excavación o superficie donde se colocará el material.

Limpieza del área, eliminando lodos, material suelto o agua estancada.

Colocación del material granular drenante en capas uniformes.

Conformación manual o mecánica, **sin compactación excesiva**, permitiendo mantener la permeabilidad del material.

En caso de requerirse, instalación previa de geotextil separador, conforme a planos

Control de Calidad:

El contratista deberá garantizar la calidad del material mediante:

- Certificados de procedencia del material.
- Ensayos granulométricos cuando la interventoría lo requiera.
- Inspección visual para verificar limpieza y ausencia de finos.

La interventoría podrá rechazar material que no cumpla con las especificaciones establecidas

2,3 esp. Téc. 663.1 Tubería de Plástico de Diámetro 100mm [UND: M]

La especificación técnica de esta actividad se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 663-22 TUBERIA DE PLASTICO, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual

se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de kilogramo (M).

Descripción:

Este ítem corresponde al suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineación, unión, pruebas y puesta en servicio de tubería plástica de diámetro nominal 100 mm, destinada a sistemas de conducción de aguas residuales, aguas lluvias o drenaje, según lo indicado en los planos y especificaciones del proyecto.

Material:

La tubería será fabricada en **material plástico**, preferiblemente:

- **PVC (Policloruro de Vinilo)** rígido
- **PEAD (Polietileno de Alta Densidad)**, cuando así lo indique el diseño

El material deberá ser **nuevo**, libre de defectos, fisuras, deformaciones o imperfecciones que afecten su resistencia mecánica o hidráulica

Características:

Diámetro nominal: 100 mm

Tipo de tubería: Lisa o corrugada (según diseño)

Presión o rigidez: De acuerdo con el uso (sanitario, drenaje o pluvial)

Color: Según norma y uso (generalmente gris o negro)

Longitud comercial: Según fabricante

Uniones:

- Campana y sello elastomérico
- Cementada
- Termofusión (para PEAD)

Transporte y Almacenamiento:

La tubería deberá transportarse evitando golpes, deformaciones o exposición prolongada al sol.

El almacenamiento se hará en superficies planas, limpias y protegidas, evitando cargas excesivas sobre las piezas.

Instalación:

La instalación se ejecutará conforme a los planos y especificaciones del proyecto, incluyendo:

- Replanteo y nivelación
- Excavación de la zanja con las dimensiones requeridas
- Preparación de la cama de apoyo (arena o material seleccionado)
- Colocación y alineación de la tubería
- Ejecución correcta de las uniones
- Relleno y compactación por capas

Se deberá garantizar la pendiente de diseño y la correcta continuidad hidráulica

Pruebas y Control de Calidad:

Antes del tapado definitivo, se realizarán las pruebas necesarias para verificar:

- Correcta alineación
- Hermeticidad de las uniones
- Funcionamiento hidráulico del sistema

Cualquier tramo defectuoso deberá ser corregido o reemplazado sin costo adicional.

2,4 esp. Téc. 231.1 Geotextil no tejido tipo NT2500 para separación de suelos [UND: M2]

La especificación técnica de esta actividad se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 231-22 SEPARACION DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES CON GEOTEXTIL, del Capítulo 2 EXPLANACIONES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de kilogramo (M).

Descripción:

El geotextil no tejido tipo NT2500 es un tejido sintético de polímeros termales (poliéster o polipropileno), fabricado por aglomeración de fibras para formar un mantillo permeable utilizado en aplicaciones de separación, filtración y refuerzo de suelos.

Se emplea principalmente como capa separadora entre materiales de distinta granulometría (por ejemplo: terreno natural y agregados granulares) para prevenir la mezcla de materiales, mejorar la distribución de cargas, y conservar la funcionalidad estructural del sistema geotécnico

Requisitos de material:

Composición

- Polipropileno (PP) o Poliéster (PET) de alta tenacidad.
- Resistente a la degradación por microbios, humedad o agentes químicos presentes en suelos.

Forma y Presentación

- Tejido no tejido por entramado mecánico (needle punched).
- Presentado en rollos con superficie lisa y sin defectos.
- Dimensiones típicas de rollo: ancho variable 2–5 m y longitud acorde al pedido, sin solapes ni empalmes difíciles de manejar.

Propiedades Mecánicas y físicas:

Propiedad	Unidad	Especificación Mínima
Peso unitario	g/m ²	2500 ±5%
Resistencia a la tracción (MD/CD)	kN/m	≥ 30 / ≥ 30
Aparente elongación a ruptura (MD/CD)	%	50–100
Resistencia a la tracción a 2% elongación (MD/CD)	kN/m	≥ 7 / ≥ 7
Módulo a 5% de deformación	kN/m	≥ 150
Permeabilidad (k)	cm/s	≥ 1 × 10 ⁻³
Abertura de Tamaño de Poro (O95)	mm	0.10–0.30
Drenaje longitudinal (i=1)	l/min/m	≥ 1.0
Estabilidad UV	% Retención de resistencia	≥ 70% después de 500 h (ASTM D4355)
Resistencia al aplastamiento (CBR)	kN	≥ 6
Espesor	mm	3.5 ± 0.5

Propiedades Funcionales Requeridas

- **Separación:** Mantener integridad de cargas evitando mezcla de finos y granulares.
- **Permeabilidad:** Permitir drenaje y paso de agua sin obstrucción de finos.
- **Compatibilidad con suelos:** No reaccionar químicamente con ambientes húmedos o alcalinos.
- **Estabilidad dimensional:** Mantener estructura bajo cargas de construcción.

Capítulo ALCANTARILLAS TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO

2,5 esp. Téc. 600.1.1.1 Excavaciones varias sin clasificar. (Incluye retiro) [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 600-22 EXCAVACIONES VARIAS, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de metro cúbico (m3).

Descripción:

Este ítem comprende la ejecución de excavaciones manuales y/o mecánicas, sin clasificación del tipo de material, necesarias para la construcción de obras civiles tales como cimentaciones, zanjas, fosos, canales, estructuras, instalaciones y demás trabajos indicados en los planos y/o por la interventoría.

Incluye la extracción, cargue, transporte y disposición final del material excavado en sitios autorizados, así como todas las actividades auxiliares requeridas para su correcta ejecución

Ejecución:

Replanteo: Verificación de ejes, cotas y dimensiones conforme a planos aprobados.

Excavación:

- Se realizará hasta las cotas y dimensiones especificadas.
- Se permitirá el uso de maquinaria pesada o herramientas manuales según las condiciones del terreno.

Estabilidad:

- Los taludes deberán mantenerse estables; cuando sea necesario se emplearán entibados o apuntalamientos.

Retiro del material:

- El material excavado que no sea reutilizable será retirado del sitio de obra.

Aprobación:

- El fondo de excavación deberá ser aprobado por la interventoría antes de continuar con la siguiente actividad.

2,6 esp. Téc. 661.1 Tubería de concreto reforzado clase D, de 900 mm de diámetro interior [UND: M]

La especificación técnica de esta actividad se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 661-22 TUBERÍA EN CONCRETO REFORZADO, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de metro lineal (m).

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineación, nivelación, unión y pruebas de tubería de concreto reforzado Clase D, con diámetro interior

nominal de 900 mm, destinada a sistemas de alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial o drenaje, conforme a los planos y especificaciones del proyecto.

Transporte y almacenamiento

- La tubería deberá transportarse de forma que no se produzcan golpes, fisuras o deformaciones.
- El almacenamiento se realizará sobre superficies firmes y niveladas, evitando contacto directo con el suelo y apilamientos excesivos.
- No se permitirá el uso de tuberías con daños estructurales o fisuras visibles.

Procedimiento de instalación

Excavación de zanja conforme a planos y especificaciones.

Preparación de la cama de apoyo, generalmente en material granular seleccionado o concreto pobre, con espesor mínimo de 10 cm.

Colocación de la tubería, verificando alineación, pendiente y nivel.

Unión de los tubos, asegurando estanqueidad en las juntas.

Relleno lateral y superior, compactado en capas, utilizando material aprobado.

Pruebas de alineación y estanqueidad, cuando aplique

Control de calidad

- Certificados de fabricación del proveedor.
- Inspección visual antes y después de la instalación.
- Verificación de pendientes, alineación y juntas.
- Ensayos de carga o estanqueidad si lo exige la interventoría.

2,7 esp. Téc. 630.1.1 CONCRETO CLASE F (140 Kg/cm² O 2000 PSI) [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 630-22 CONCRETO ESTRUCTURAL, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago para el concreto estructural como metro cúbico (m³).

Descripción:

Este ítem comprende el suministro de materiales, dosificación, mezclado, transporte, colocación, vibrado, nivelación, acabado y curado del concreto clase F, con una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm² (2000 PSI) a los 28 días, utilizado en elementos estructurales de baja sollicitación, tales como cimientos corridos, solados, placas de limpieza, rellenos estructurales, zapatas simples y elementos no estructurales, conforme a los planos y especificaciones del proyecto

NORMATIVIDAD APLICABLE

El concreto deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes normas vigentes:

- **NTC 3318** – Concreto hidráulico
- **NTC 550** – Cementos hidráulicos
- **NTC 174** – Agregados para concreto
- **NTC 396** – Muestreo de concreto
- **NTC 673** – Ensayo de resistencia a compresión

- **ACI 301** – Specifications for Structural Concrete
- **ACI 318** – Building Code Requirements for Structural Concrete

MATERIALES

- **Cemento**
- Cemento hidráulico tipo CPC, CPN o equivalente, conforme a la NTC 550.
- Libre de grumos y almacenado en condiciones secas.
- **Agregados**
- **Agregado fino (arena):** limpio, duro, libre de arcillas, materia orgánica o sales.
- **Agregado grueso (grava):** tamaño máximo nominal conforme al elemento a vaciar (generalmente $\frac{3}{4}$ ").
- Cumplir con la NTC 174.
- **Agua**
- Potable o de calidad equivalente, libre de aceites, sales, ácidos o materia orgánica.
- **Aditivos (si se requieren)**
- Solo se permitirán aditivos aprobados por la interventoría y compatibles con el cemento utilizado

DOSIFICACIÓN Y PROPORCIONES

- El concreto deberá diseñarse para alcanzar una resistencia característica $f'_c = 140$ kg/cm² (2000 PSI) a los 28 días.
- La dosificación podrá ser por diseño de mezcla o dosificación empírica, siempre que garantice la resistencia especificada.
- **Relación agua/cemento máxima:** 0,60 (referencial).
- **Asentamiento (slump):** entre **7,5 y 10 cm**, salvo especificación distinta en planos.

MEZCLADO Y TRANSPORTE

- El mezclado se realizará en mezcladora mecánica o planta, asegurando homogeneidad.
- El tiempo entre el mezclado y la colocación no deberá exceder 45 minutos sin aditivos retardantes.
- Se evitará la segregación y pérdida de trabajabilidad durante el transporte.

COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN

- El concreto se colocará sobre superficies limpias, humedecidas y correctamente preparadas.
- Se realizará **compactación mecánica mediante vibrador**, evitando la segregación del material.
- No se permitirá la colocación sobre suelos fangosos o con presencia de agua libre.

ACABADO

- El acabado será conforme al uso del elemento:
 - Regleado y afinado para superficies expuestas.

- Superficie rugosa para elementos de apoyo posterior

CURADO

- El curado se iniciará inmediatamente después del fraguado inicial.
- Se realizará mediante riego continuo, membranas de curado o cubrimiento húmedo, durante un período mínimo de 7 días.

CONTROL DE CALIDAD

- Se tomarán muestras de concreto fresco conforme a la **NTC 396**.
- Ensayos de resistencia a compresión según **NTC 673**.
- La resistencia promedio deberá ser igual o superior a la especificada.

2,8 Esp. Téc. 610.1 Relleno para Estructuras con material del sitio [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 610-22 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago para el ítem como Metro Cubico (M3).

METROS DE ALCANTARILLADO SANIRARIO TUB D160 MM – 200 MM

3,1 esp. Téc. 600.2.2.3 Excavación En Zanja a mano en material común h ≤ 2 m (Incluye retiro) [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 600-22 EXCAVACIONES VARIAS, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de metro cúbico (m³).

Descripción:

Este ítem comprende la excavación manual de zanjas en material común hasta una profundidad máxima de 2,00 m, necesaria para la construcción de cimentaciones, redes de servicios, drenajes u otras obras proyectadas, de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor o supervisor de obra.

Incluye el retiro, cargue y transporte interno del material excavado hasta el sitio de acopio temporal o disposición final autorizado dentro del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Verificación de cotas, alineamientos y profundidades según planos.

Señalización y delimitación del área de trabajo.

Excavación manual progresiva hasta alcanzar la profundidad requerida (≤ 2,00 m).

Perfilado del fondo y paredes de la zanja, garantizando estabilidad.

Retiro y acopio del material excavado.

Revisión y aprobación por parte de la interventoría antes de continuar con la siguiente actividad.

CONTROL DE CALIDAD

- Verificación de dimensiones, alineación y profundidad de la zanja.
- Revisión del estado del fondo de excavación (nivelado, firme y limpio).
- Aprobación previa para la ejecución de actividades posteriores.

3,2 esp. Téc. 663 suministro transporte e Instalación Tub PVC corru ext., lisa int, PS57psi, D160mm [UND: M]

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineación, unión, pruebas y puesta en servicio de tubería de PVC corrugada exterior y lisa interior, con presión de servicio de 57 psi y diámetro nominal de 160 mm, destinada a la conducción de aguas lluvias, drenajes o sistemas de alcantarillado no presurizado, de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y normas vigentes

Materiales:

- Tubería
- Material: PVC rígido (PVC-U)

- Diámetro nominal: 160 mm
- Configuración: Exterior corrugado – Interior liso
- Presión de servicio: 57 psi
- Longitud comercial: Según fabricante
- Color: Según especificación del fabricante
- Unión: Campana con anillo elastomérico o sistema equivalente hermético
- 3.2 Accesorios
- Codos, tees, reducciones, empalmes y demás piezas especiales compatibles
- Anillos de sello elastomérico de caucho sintético (EPDM o similar)

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

- El transporte se realizará en vehículos adecuados, evitando golpes, deformaciones o exposición prolongada al sol.
- El almacenamiento se hará en superficies planas, libres de objetos punzantes y protegidas contra la radiación solar directa.
- No se permitirá el uso de tuberías fisuradas, deformadas o con defectos visibles.

Colocación:

Colocación de la Tubería

- La tubería se instalará respetando pendientes, alineación y cotas de diseño.
- Las uniones se realizarán mediante campana y sello elastomérico, garantizando estanqueidad.
- No se permitirá forzar la tubería ni realizar uniones en condiciones inadecuadas.

Relleno y Compactación

- El relleno inicial se realizará con material seleccionado hasta una altura mínima de **30 cm sobre la generatriz superior**.
- La compactación se ejecutará por capas, evitando el desplazamiento de la tubería.
- El relleno final se hará con material producto de excavación aprobado.

3,3 esp. Téc. 663 suministro transporte e Instalación Tub PVC corru ext., lisa int, PS57psi, D200mm [UND: M]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 663-22 TUBERIA DE PLASTICO, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2012 del INVIA, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el ítem con la unidad de metro (m).

Descripción:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineación, unión, pruebas y puesta en servicio de tubería de PVC corrugada exterior y lisa interior, con presión de servicio de 57 psi y diámetro nominal de 200 mm, destinada a la conducción de aguas lluvias, drenajes o sistemas de alcantarillado no presurizado, de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y normas vigentes

Materiales:

- **Tubería**

- Material: PVC rígido (PVC-U)
- Diámetro nominal: 200 mm
- Configuración: Exterior corrugado – Interior liso
- Presión de servicio: 57 psi
- Longitud comercial: Según fabricante
- Color: Según especificación del fabricante
- Unión: Campana con anillo elastomérico o sistema equivalente hermético
- 3.2 Accesorios
- Codos, tees, reducciones, empalmes y demás piezas especiales compatibles
- Anillos de sello elastomérico de caucho sintético (EPDM o similar)

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

- El transporte se realizará en vehículos adecuados, evitando golpes, deformaciones o exposición prolongada al sol.
- El almacenamiento se hará en superficies planas, libres de objetos punzantes y protegidas contra la radiación solar directa.
- No se permitirá el uso de tuberías fisuradas, deformadas o con defectos visibles.

Colocación:

Colocación de la Tubería

- La tubería se instalará respetando pendientes, alineación y cotas de diseño.
- Las uniones se realizarán mediante campana y sello elastomérico, garantizando estanqueidad.
- No se permitirá forzar la tubería ni realizar uniones en condiciones inadecuadas.

Relleno y Compactación

- El relleno inicial se realizará con material seleccionado hasta una altura mínima de **30 cm sobre la generatriz superior**.
- La compactación se ejecutará por capas, evitando el desplazamiento de la tubería.
- El relleno final se hará con material producto de excavación aprobado.

3,4 esp. Téc. 311 suministro, transporte e instalación material seleccionado proveniente excavación [UND: M3]

3,6 esp. Téc. 311 suministro, transporte e instalación cama de Arena [UND: M3]

La especificación técnica de esta actividad se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 311-22 AFIRMADO, del Capítulo 3 AFIRMADOS SUB-BASES Y BASES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de metro cúbico (m³).

Descripción:

Este ítem comprende el suministro (aprovechamiento), transporte interno, colocación, conformación y compactación de material seleccionado proveniente de excavaciones realizadas dentro del proyecto, destinado a rellenos estructurales, conformación de plataformas, nivelación de terreno, relleno de zanjas o trasdós de estructuras, de acuerdo

con los planos, especificaciones técnicas y las instrucciones de la Interventoría/Supervisión.

Material:

El material seleccionado deberá provenir de las excavaciones del proyecto y cumplir con las siguientes condiciones:

- Material **limpio**, libre de materia orgánica, raíces, basura, escombros, arcillas expansivas u otros elementos perjudiciales.
- Granulometría adecuada para rellenos, preferiblemente areno-limosa o grava-arenosa.
- Tamaño máximo de partículas: $\leq 3''$ (**75 mm**), salvo indicación diferente en los planos.
- Índice plástico (IP): ≤ 15 .
- Contenido de humedad adecuado para lograr la compactación especificada.
- El material será previamente seleccionado y aprobado por la Interventoría antes de su utilización.

El material no conforme deberá ser rechazado y dispuesto fuera del área del proyecto, sin costo adicional para la entidad contratante

Ejecución:

Selección del material:

El material proveniente de excavación será clasificado y separado, descartando el material inadecuado.

Transporte:

El material seleccionado será transportado internamente mediante volquetas, carretillas u otros equipos apropiados, evitando segregación y contaminación.

Colocación:

El material se colocará en capas horizontales de espesor máximo **20–30 cm** suelto.

Compactación:

Cada capa será compactada hasta alcanzar un **grado de compactación mínimo del 95 % de la densidad seca máxima**, determinada por el **ensayo Proctor estándar o modificado**, según lo indique el diseño.

Control de humedad:

Se ajustará la humedad del material al **± 2 % del contenido óptimo**.

Nivelación final:

Se verificará cota, pendientes y alineamientos conforme a los planos del proyecto.

CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán, como mínimo:

- Ensayos de **granulometría** e **índice de plasticidad**, cuando la Interventoría lo solicite.
- Ensayos de **densidad in situ** (cono de arena, densímetro nuclear u otro método aprobado).

- Frecuencia mínima: **1 ensayo por cada 200 m³** o fracción, o según lo indique la Interventoría.

3,5 esp. Téc. 610.2 Relleno para Estructuras con recebo [UND: M3]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 610-22 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago para el ítem como Metro Cubico (M3).

3,7 esp. Téc. 663 suministro e Instalación Silla yee PVC, alcant., D200 x 160 mm [UND: UND]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 663-22 TUBERIA DE PLASTICO, del Capítulo 6 ESTRUCTURAS Y DRENAJES, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el ítem con la unidad de metro (m).

Descripción:

El presente documento tiene por objeto definir las características técnicas, requisitos de calidad, entrega, y procedimientos de instalación de la silla YEE en PVC para alcantarillado de 200 mm de diámetro principal por 160 mm de diámetro secundario, asegurando durabilidad, estanqueidad y compatibilidad con el sistema existente

Materiales:

Tipo de material: PVC rígido, conforme a norma ASTM D1785 o equivalente.

Color: Gris o según especificación del proyecto.

Diámetro principal (D): 200 mm.

Diámetro derivado: 160 mm.

Espesor de pared: Según norma aplicable a tuberías de PVC para alcantarillado.

Resistencia química: Capaz de resistir aguas residuales domésticas e industriales ligeras.

Conexiones: Con junta elástica de goma para asegurar estanqueidad (tipo O-ring).

Requisitos de calidad

- Producto certificado con **resistencia mecánica mínima** según normas ASTM o ISO aplicables.
- Libre de defectos visibles, grietas, deformaciones o inclusiones.
- Cumplir con tolerancias dimensionales según fabricante.
- Garantía mínima del proveedor: 12 meses contra defectos de fabricación

Instalación

- La instalación debe realizarse conforme a los planos de obra y recomendaciones del fabricante.
- Antes de la instalación, inspeccionar cada pieza verificando integridad y limpieza.

- Lubricar juntas elásticas con material compatible para evitar daños.
- Asegurar alineación y pendiente adecuada según normativa local de alcantarillado.
- Pruebas de estanqueidad y ajuste post-instalación según procedimientos de obra

3,8 esp. Téc. 303,003 caja para conexión domiciliaria alcantarillado en mampostería 0.6x0.6x0.6m [UND: UND]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en la norma NTC 1500 de la cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el ítem con la unidad de unidad (und).

Descripción:

Suministro e instalación de caja de conexión domiciliaria de alcantarillado, construida en mampostería de ladrillo, con dimensiones exteriores 0.6 m × 0.6 m × 0.6 m, incluyendo tapa de concreto o hierro fundido y accesorios necesarios para garantizar la correcta evacuación de aguas residuales domiciliarias hacia la red colectora principal.

Materiales:

Ladrillo macizo: Clasificación adecuada para obra hidráulica (resistencia mínima 10 MPa), de dimensiones uniformes.

Mortero: Mezcla de cemento y arena en proporción 1:4 (cemento:arena), con adición de agua potable para lograr consistencia trabajable.

Tapa: Concreto armado de resistencia mínima de 20 MPa o hierro fundido dúctil, según normas locales, con bisagras o mecanismo de cierre seguro.

Tubos de conexión: PVC sanitario o similar, diámetro acorde a la red domiciliaria (100–150 mm), con junta elástica o cola solvente según fabricante.

Rejilla de ventilación (opcional): Para evitar olores, de material anticorrosivo

Construcción

Excavación de pozo hasta la profundidad requerida por el proyecto.

Base de la caja: lecho de concreto simple de 10 cm de espesor nivelado y compactado.

Levantamiento de muros en mampostería hasta altura de 0.6 m, verificando verticalidad y escuadra.

Instalación de tubos de entrada y salida, asegurando pendiente mínima de 1–2% hacia la red principal.

Colocación de mortero para sellar juntas de tubos y ladrillos.

Instalación de tapa o reja superior, asegurando firmeza y alineación con nivel del terreno o vereda.

Relleno perimetral con material seleccionado y compactación por capas, evitando daños a la estructura

POZOS DE INSPECCION

3,9 esp. Téc. 301,002 cilindro para pozo insp en mampostería D1.20m e=0.25m – h<= 1.8 m [UND: UND]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en la norma NTC 1500 de la cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, el cual se describe en el ítem con la unidad de unidad (und).

Descripción:

Suministro e instalación de cilindro para pozo de inspección en mampostería, de acuerdo con las dimensiones y características definidas

Materiales

- **Mampostería:** Bloques de concreto estructural o ladrillo macizo, resistentes a la humedad y cargas laterales del terreno.
- **Mortero:** Mezcla de cemento, arena y agua en proporción adecuada para garantizar resistencia mínima de 15 MPa a compresión.
- **Refuerzo (opcional según normativa local):** Barras de acero corrugado según cálculo estructural.
- **Sellos y juntas:** Mortero impermeable para evitar filtraciones de agua y garantizar estanqueidad.

Construcción e instalación

- El cilindro se colocará sobre **base nivelada y compactada**, preferiblemente de concreto simple o relleno estabilizado.
- Los bloques se dispondrán de manera concéntrica y uniforme, respetando el espesor de pared.
- Se realizará morteroado completo entre bloques para garantizar estanqueidad y uniformidad.
- Altura del cilindro ≤ 1.80 m, con superficie superior lista para instalar tapa de acceso.

3,10 esp. Téc. 300,004 construcción Base y cañuela [UND: UND]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en la norma NP-074, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago con la unidad de metro cuadrado (UND).

Descripción:

La presente especificación tiene por objeto definir los **requisitos técnicos y constructivos** para la ejecución de la base y cañuela, garantizando su correcta instalación, funcionalidad y durabilidad.

Materiales

Los materiales deberán cumplir con las normas técnicas vigentes:

- **Hormigón:**
 - Resistencia mínima: 250 kg/cm² a 28 días.

- Dosificación según mezcla tipo para bases de cimentación.
- **Acero de refuerzo:**
 - Grado 60, conforme a normas ASTM o NTC equivalentes.
 - Se suministrará y colocará según plano estructural.
- **Arena y grava:**
 - Limpias, libres de materia orgánica, con granulometría según norma.
- **Cañuela:**
 - Fabricada en acero o concreto, según diseño aprobado.
 - Dimensiones: según plano de diseño.

Preparación del terreno

- Limpieza del área de vegetación, escombros o materiales sueltos.
- Nivelación y compactación al 95% del Proctor estándar.
- Verificación de pendientes y cotas según plano

Ejecución de la base

- Colocación de encofrado con resistencia adecuada.
- Colocación de acero de refuerzo según planos.
- Vertido del concreto en capas, vibrado mecánicamente para evitar huecos.
- Curado del concreto por 7 días mínimo con riego continuo o mantas húmedas.

Ejecución de la cañuela

- Colocación sobre la base de forma alineada y nivelada.
- Fijación y anclaje según diseño estructural.
- Revisión de pendientes y alineamiento antes del fraguado

Control de calidad

- Verificación de resistencias de concreto mediante ensayos de cilindros.
- Control dimensional de base y cañuela con nivel y cinta métrica.
- Inspección visual de alineación, juntas y terminaciones.

3,11 esp. Téc. 904,010,001 Suministro transporte e Instalación Cono reductor Prefabricado 28MPa Pozo Inspección [UND: UND]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en la norma NP-074, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago con la unidad de medida (unidad).

Descripción:

Estas especificaciones comprenden el **suministro, transporte, manipulación e instalación** de conos reductores prefabricados de concreto con resistencia mínima de 28 MPa, destinados a pozos de inspección de redes de alcantarillado o drenaje pluvial, incluyendo el aseguramiento de su correcta posición, alineación y nivelación

Materiales:

Concreto: Resistencia mínima a compresión 28 MPa a 28 días, dosificado según normas vigentes.

Aditivos: Opcionales, para mejorar trabajabilidad y durabilidad según especificaciones del fabricante.

Refuerzo interno: Malla de acero o barras según diseño estructural prefabricado.

Dimensiones: Conforme a los planos del proyecto y normativa aplicable, asegurando compatibilidad con el diámetro del pozo de inspección.

Suministro

- El proveedor debe garantizar **piezas prefabricadas libres de fisuras, burbujas, defectos o daños**.
- Cada unidad debe contar con **identificación de fábrica** y resistencia del concreto.
- Entregar certificados de **control de calidad de fabricación**, incluyendo resultados de ensayos de resistencia a compresión

Transporte y Manipulación

- Transportar las unidades en vehículos adecuados, evitando impactos o esfuerzos que puedan dañarlas.
- Manipular con **grúas o equipos mecánicos**, usando eslingas o correas, nunca cadenas directamente sobre el concreto.
- Proteger las superficies expuestas de abrasión o golpes durante la carga, traslado y descarga

Instalación

- Verificar que el **pozo de inspección esté limpio, nivelado y compactado** antes de instalar el cono reductor.
- Colocar el cono de manera que **asegure continuidad hidráulica y alineación vertical** con el pozo.
- Sellar las uniones según el sistema recomendado (mortero, junta elastomérica o similar).
- Ajustar la posición final, revisando verticalidad y nivel.

3,12 esp. Téc. 904,006 suministro transporte e Instalación Tapa tipo Convenc No Recicl.AlcantD0.67m [UND: UND]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en la norma NP-074, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago con la unidad de unidad (unidad).

Descripción:

Estas especificaciones tienen como objeto definir los requisitos para el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de tapas tipo convencional no recicladas, diámetro nominal de 0.67 m, asegurando la correcta funcionalidad, durabilidad y seguridad en su operación

Materiales

- **Tipo:** Concreto de alta resistencia, no reciclado.
- **Diámetro nominal:** 0.67 m.
- **Resistencia mínima:** 28 días $\geq$ 25 MPa.
- **Acabado superficial:** Liso, libre de burbujas o imperfecciones que comprometan la estanqueidad.
- **Tolerancias dimensionales:** ± 5 mm sobre diámetro nominal.

Instalación

- Limpieza del reborde y la superficie de apoyo antes de la instalación.
- Colocación sobre estructura de concreto o asfalto según diseño.
- Verificación de nivel y alineación.
- Ajuste firme para garantizar estanqueidad y estabilidad.
- Señalización de la tapa instalada hasta la finalización de la obra.

Pruebas y Control de Calidad

- Inspección visual de cada tapa antes de su instalación.
- Verificación dimensional con calibrador o regla de medición.
- Control de resistencia a compresión mediante certificados del fabricante.
- Reporte de conformidad para cada unidad instalada.

3,13 esp. Téc. 904,017 Suministro transporte e Instalación escalera de acceso en polipropileno con refuerzo interno en acero [UND: M]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en la norma NP-074, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago con la unidad de unidad (unidad).

Descripción:

El presente documento tiene por objeto definir las condiciones técnicas para el suministro, transporte e instalación de escaleras de acceso fabricadas en polipropileno de alta resistencia con refuerzo interno de acero, destinadas a facilitar el acceso seguro a plataformas, tanques, equipos o estructuras similares.

Materiales**Polipropileno**

- Tipo: Polipropileno reforzado para cargas estructurales.
- Propiedades: Alta resistencia a la corrosión, a químicos, a rayos UV y a impactos.
- Color: Según especificación del proyecto o normativa vigente de seguridad (p.ej., amarillo seguridad).

Refuerzo Interno de Acero

- Tipo: Acero estructural galvanizado o inoxidable según condiciones ambientales.
- Función: Proporcionar rigidez y capacidad de carga estructural.

Tornillería y Accesorios

- Tornillería de acero inoxidable o galvanizado.
- Elementos de fijación que garanticen estabilidad según diseño

Instalación

- Instalación según planos y nivelación correcta.
- Fijación segura a la estructura de soporte.
- Verificación de estabilidad y ausencia de movimientos.
- Limpieza final del área de instalación

Pruebas y Aceptación

- Inspección visual de material y acabado.
- Prueba de carga mínima funcional según especificaciones de diseño.
- Entrega de certificado de conformidad del proveedor, indicando cumplimiento de materiales y normativas

SEÑALIZACION VIAL

4,1 esp. Téc. 710.1 Suministro e instalación Señal vertical de tránsito con lamina retrorreflectiva de 600x600 mm [UND: UND]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 710-22 SEÑALES VERTICALES DE TRANSITO, del Capítulo 7 SEÑALIZACION Y CONCTROL DE TRANSITO, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de unidad (und).

4,2 esp. Téc. 700.1 línea de Demarcación con Pintura en Frío. [UND: M]

La especificación técnica de estas actividades se encuentra ampliamente descrita en el Artículo 700-22 LINEAS DE DEMARCACION Y MARCAS VIALES, del Capítulo 7 SEÑALIZACION Y CONCTROL DE TRANSITO, contenido en el pliego de Normas y Especificaciones 2022 del INVIAS, del cual se consigna una copia en medio magnético en el presente documento. Del mismo modo, allí puede encontrarse la unidad y modo de pago, con la unidad de metro (m).

PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

PLAN GENERAL DE MANEJO DE TRÁNSITO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS [UND: MES]

La metodología a implementar para el desarrollo de esta actividad se encuentra contenida en el documento “PLAN DE MANEJO DE TRANSITO”, el cual hace parte integral de este proyecto de obra.

CARACTERIZACIÓN VIAL

CARACTERIZACIÓN VIAL [UND: KM]

Descripción:

El alcance de esta actividad abarca todas las actividades fundamentales que debe desarrollar el ejecutor para realizar la labor en tres etapas a saber:

- ✓ PRIMERA ETAPA: Definición de vías a intervenir
- ✓ SEGUNDA ETAPA: Levantamiento de la información.
- ✓ TERCERA ETAPA: Reporte de la información en los formatos establecidos por el

La entidad contratante requiere de un estudio que comprenda el inventario de las características físicas de la red vial definida a partir de actividades de campo y oficina, requiere contar con geodas basadas y una colección de datos geográficos y alfanuméricos contenidos en una carpeta de sistemas de archivos, en donde se encuentre estructurado el total de la información geográfica por capas requeridas de las vías intervenidas, de acuerdo al modelo de datos documentado en la metodología.

Con el apoyo de la Oficina de Planeación e Infraestructura Municipal se deberá realizar un reconocimiento del tramo vial a cargo del proyecto a ejecutar, determinando los puntos de inicio y finalización de cada una de las vías a intervenir.

Para el levantamiento y Georreferenciación del eje de la vía y de los elementos y características físicas de la vía, se deberá emplear como mínimo el método de georreferenciación diferencial con sistemas de GPS, el cual se basa en la utilización de dos receptores: uno base (master) y otro móvil (Rover), o un método aceptable para el supervisor. Se debe garantizar una precisión submétrica y reflejando estrictamente la realidad del terreno obtenida para cada uno de los puntos levantados.

Este levantamiento debe tener una comprobación de precisión a partir del posicionamiento de los equipos, con los cuales adelantará el inventario, sobre placas IGAC de coordenadas conocidas del sistema oficial para Colombia MAGNA SIRGAS.

Se podrá utilizar otro tipo de tecnología para el levantamiento y georreferenciación del eje de la vía y de los elementos y características físicas de la vía, siempre y cuando se garantice la precisión submétrica del levantamiento y la colección de los datos de acuerdo con el modelo de datos establecido en la metodología.

Metodología:

1. Clasificación de las vías:

Se deberá realizar teniendo en cuenta la entidad y la categoría a la cual pertenece la vía en los términos de la resolución 1240 de 2013.

2. Fuentes de información:

Las fuentes de información oficial que deben ser utilizadas en la construcción de la información a reportar al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras "SINC" dependen de la naturaleza e infraestructura tecnológica de cada entidad. A continuación, se muestra una lista sugerida de las posibles fuentes de información:

- Esquemas de Ordenamiento Territorial Municipal
- Planes de Ordenamiento Territorial Municipal
- Planes de Ordenamiento Territorial Distrital
- Planes Zonales
- Sistemas de Información Geográfica de cada entidad
- Contratos de levantamiento de Inventarios Viales
- Contratos de Mantenimiento Vial
- Contratos de construcción
- Sistemas de Gestión de Concesiones
- Plan Vial Regional

3. Archivo a reportar:

Los archivos son de tipo geográfico, lo cual implica que tienen un componente alfanumérico y un componente espacial asociado a cada registro donde se identificarán:

- Berma
- Sección Transversal.
- Tipo Terreno
- Puente
- Muro
- Intersección
- Peaje

4. Especificaciones de la información:

La información debe ser preparada por parte del contratista y entregada en un disco óptico DVD – ROM o CD- ROM y presentada en el formato ESRI Shapefile.

5. Especificaciones cartográficas:

5.1 Sistema de referencia espacial:

El datum o sistema de referencia espacial de los datos del SNIC será MAFNA –SIRGAS en los términos definidos en la resolución 068 de 2005 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). En caso de captura de datos para el SINC utilizando receptores GPS, se considera que existe una equivalencia entre el datum World Geodetic System 84 (WGS84) y MAGNA por lo que no requiere de re proyecciones de estos datos.

5.2 Dimensiones y unidades:

La información transferida al SINC debe ser de tipo tridimensional, considerando que cada uno de los puntos que conforman las coordenadas de los archivos del SINC, debe contener datos de latitud y longitud en planimetría

y datos de altura. Las unidades para la latitud y longitud vienen en grados sexagesimales, mientras que para las alturas la información debe estar en metros sobre el nivel del mar.

5.3 Tipos de geometrías:

Los datos transferidos al SINC deben ser de tipo multi-parte de acuerdo a la especificación Simple features Acces del Open GeoSpatial (OGC). De esta forma una vía puede estar conformada por uno o varios segmentos de línea que se transfieran como un solo registro en el Archivo. Las vías conformadas por doble calzada o múltiple calzada deben reportarse como una línea por cada eje en un solo registro.

5.4 Precisión Cartográfica:

La precisión mínima de los datos de carreteras a incluir en el SINC viene dada por la distancia definida de las fajas de retiro obligatorio en los términos del Art

2 de la Ley 1228 de 2008, así como las consecuencias derivadas del uso de los ejes viales en el SINC, para cruzarse contra información predial, en el momento que los curadores urbanos y demás autoridades urbanísticas y de planeación y las empresas prestadoras de servicios públicos concedan o soliciten permisos de construcción, reformas y mejoras o de dotación de servicios públicos concedan o soliciten permisos de construcción reforma y mejoras o dotación de servicios públicos domiciliarios. De esta forma la precisión cartográfica, requerida para todos los archivos del SINC debe ser igual o menor a un (1) metro. Es responsabilidad del contratista hacer las verificaciones y certificar la precisión de la información antes de hacer entrega de los datos.

5.5 Unificación de Ejes:

Los datos entregados por el contratista deben contener un eje único de Vía correspondiente al archivo, 01 TRAMOVIA. Los demás archivos de tipo line deben usar ese mismo eje como base para definir los segmentos de Línea. Los demás archivos de tipo punto deben localizarse exactamente sobre los ejes definidos en el archivo 01 TRAMOVIA.

5.6 Especificación de los archivos:

Los archivos a reportar se deben comprimir en formato ZIP, el cual contendrá como mínimo los cuatro archivos del formato ESRI Shapefile (shp, shx, dbf y prj).

- Los nombres de los campos de la tabla de cada archivo deben coincidir con los nombres de campos definidos en esta metodología.
- Los nombres de los campos de la tabla de cada archivo deben estar en letras con capitalización en mayúsculas.

- Los valores de los campos de tipo texto de la tabla de cada archivo deben estar en letras con capitalización en mayúsculas.
- Los valores de los campos de tipo texto de la tabla de cada archivo pueden contener tildes y caracteres especiales del alfabeto español.
- Los campos del archivo deben corresponder a la definición del tipo de campo de esta metodología (texto o numérico).
- Los valores de campo no deben incluir etiquetas HTML, comentarios ni secuencias de escape.
- Debe eliminar los espacios adicionales al inicio o final entre los valores de campos o nombres de campo para evitar errores en la carga de la información.
- Los archivos dbf deben estar codificados en ISO-8859-1. En el momento de la importación al sistema se hará la conversión a la codificación UTF-8 para una correcta carga de las tildes y letras del alfabeto español.
- Cada archivo ESRI Shapefile a reportar se deben comprimir dentro de un solo archivo.

5.7 Normas y documentos técnicos:

La información entregada por el contratista debe cumplir con las siguientes normas técnicas que correspondan.

- NTC 1000 - Metrología. Sistema Internacional de Unidades: Las unidades de medida deben mantener uniformidad de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1000 Metrología. Sistema Internacional de Unidades.
- ESRI Shapefile Technical Description: El formato ESRI Shapefile será usado para las entregas en medios ópticos o mediante directorio web de transferencia.
 - <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>.
- ISO 19125 - Simple Feature Access: La geometría de los archivos transferidos deben cumplir con las definiciones del estándar ISO 19125 -- Simple Feature Access.
- ISO 19136:2007 - Geographic information -- Geography Markup Language (GML): Los datos transferidos mediante Web Services deben cumplir con las definiciones del estándar ISO 19136:2007 - Geographic information -- Geography Markup Language (GML).
- ISO 19142:2010 - Geographic information -- Web Feature Service: Los componentes de cliente y servidor utilizado por los Web Services para transmitir o recibir datos al SINC deben cumplir con la norma ISO 19142:2010 - Geographic information -- Web Feature Service.

- Planes Zonales
- Sistemas de Información Geográfica de cada entidad
- Contratos de levantamiento de Inventarios Viales
- Contratos de Mantenimiento Vial
- Contratos de construcción
- Sistemas de Gestión de Concesiones
- Plan Vial Regional

3. Archivo a reportar:

Los archivos son de tipo geográfico, lo cual implica que tienen un componente alfanumérico y un componente espacial asociado a cada registro donde se identificarán:

- Sección Transversal.
- * Cuneta

4. Especificaciones de la información:

La información debe ser preparada por parte del contratista y entregada en un disco óptico DVD – ROM o CD- ROM y presentada en el formato ESRI Shapefile.

5. Especificaciones cartográficas:

5.1 Sistema de referencia espacial:

El datum o sistema de referencia espacial de los datos del SNIC será MAFNA –SIRGAS en los términos definidos en la resolución 068 de 2005 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). En caso de captura de datos para el SINC utilizando receptores GPS, se considera que existe una equivalencia entre el datum World Geodetic System 84 (WGS84) y MAGNA por lo que no requiere de re proyecciones de estos datos.

5.2 Dimensiones y unidades:

La información transferida al SINC debe ser de tipo tridimensional, considerando que cada uno de los puntos que conforman las coordenadas de los archivos del SINC, debe contener datos de latitud y longitud en planimetría y datos de altura. Las unidades para la latitud y longitud vienen en grados sexagesimales, mientras que para las alturas la información debe estar en metros sobre el nivel del mar.

5.3 Tipos de geometrías:

Los datos transferidos al SINC deben ser de tipo multi-parte de acuerdo a la especificación Simple features Acces del Open GeoSpatial (OGC). De esta forma una vía puede estar conformada por uno o varios segmentos de línea que se transfieran como un solo registro en el Archivo. Las vías conformadas por doble calzada o múltiple calzada deben reportarse como una línea por cada eje en un solo registro.

5.4 Precisión Cartográfica:

La precisión mínima de los datos de carreteras a incluir en el SINC viene dada por la distancia definida de las fajas de retiro obligatorio en los términos del Art

2 de la Ley 1228 de 2008, así como las consecuencias derivadas del uso de los ejes viales en el SINC, para cruzarse contra información predial, en el momento que los curadores urbanos y demás autoridades urbanísticas y de planeación

y las empresas prestadoras de servicios públicos concedan o soliciten permisos de construcción, reformas y mejoras o de dotación de servicios públicos concedan o soliciten permisos de construcción reforma y mejoras o dotación de servicios públicos domiciliarios. De esta forma la precisión cartográfica, requerida para todos los archivos del SINC debe ser igual o menor a un (1) metro. Es responsabilidad del contratista hacer las verificaciones y certificar la precisión de la información antes de hacer entrega de los datos.

5.5 Unificación de Ejes:

Los datos entregados por el contratista deben contener un eje único de Vía correspondiente al archivo, 01 TRAMOVIA. Los demás archivos de tipo line deben usar ese mismo eje como base para definir los segmentos de Línea. Los demás archivos de tipo punto deben localizarse exactamente sobre los ejes definidos en el archivo 01 TRAMOVIA.

5.6 Especificación de los archivos:

Los archivos a reportar se deben comprimir en formato ZIP, el cual contendrá como mínimo los cuatro archivos del formato ESRI Shapefile (shp, shx, dbf y prj).

- Los nombres de los campos de la tabla de cada archivo deben coincidir con los nombres de campos definidos en esta metodología.
- Los nombres de los campos de la tabla de cada archivo deben estar en letras con capitalización en mayúsculas.
- Los valores de los campos de tipo texto de la tabla de cada archivo deben estar en letras con capitalización en mayúsculas.
- Los valores de los campos de tipo texto de la tabla de cada archivo pueden contener tildes y caracteres especiales del alfabeto español.
- Los campos del archivo deben corresponder a la definición del tipo de campo de esta metodología (texto o numérico).
- Los valores de campo no deben incluir etiquetas HTML, comentarios ni secuencias de escape.
- Debe eliminar los espacios adicionales al inicio o final entre los valores de campos o nombres de campo para evitar errores en la carga de la información.
- Los archivos dbf deben estar codificados en ISO-8859-1. En el momento de la importación al sistema se hará la conversión a la codificación UTF-8 para una correcta carga de las tildes y letras del alfabeto español.
- Cada archivo ESRI Shapefile a reportar se deben comprimir dentro de un solo archivo.

5.7 Normas y documentos técnicos:

La información entregada por el contratista debe cumplir con las siguientes normas técnicas que correspondan.

- NTC 1000 - Metrología. Sistema Internacional de Unidades: Las unidades de medida deben mantener uniformidad de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1000 Metrología. Sistema Internacional de Unidades.
- ESRI Shapefile Technical Description: El formato ESRI Shapefile será usado para las entregas en medios ópticos o mediante directorio web de transferencia.
 - <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>.
- ISO 19125 - Simple Feature Access: La geometría de los archivos transferidos deben cumplir con las definiciones del estándar ISO 19125 -- Simple Feature Access.
- ISO 19136:2007 - Geographic information -- Geography Markup Language (GML): Los datos transferidos mediante Web Services deben cumplir con las definiciones del estándar ISO 19136:2007 - Geographic information -- Geography Markup Language (GML).

- ISO 19142:2010 - Geographic information -- Web Feature Service: Los componentes de cliente y servidor utilizado por los Web Services para transmitir o recibir datos al SINC deben cumplir con la norma ISO 19142:2010
- Geographic information – Web Feature Service

Conclusiones

El proyecto de mejoramiento de vías rurales en Cota se encuentra técnicamente bien estructurado, sustentado en estudios previos de topografía, suelos y diseños geométricos que permiten una intervención ajustada a las condiciones reales del terreno. La división del tramo en 16 subtramos, con una longitud total de 1.834,31 metros y anchos de placa MR de 3 y 5 metros, facilita una ejecución por etapas y un control más preciso sobre cada sector intervenido.

Las especificaciones técnicas adoptan como base las Normas y Especificaciones INVIAS 2022, lo que garantiza que los procesos de excavación, conformación de subbase granular clase C, afirmado, pavimento de concreto hidráulico con módulo de rotura de 3,8 MPa, y estructuras de drenaje se ejecuten bajo estándares nacionales actualizados y rigurosos. Además, se incorporan componentes complementarios esenciales como alcantarillas, cunetas, geotextil NT2500, tuberías de concreto reforzado de 900 mm, pozos de inspección y conexiones domiciliarias, lo que asegura una solución integral para la vía.

Finalmente, se evidencia un enfoque robusto en el control de calidad, con exigencias de ensayos de compactación, densidad, resistencia del concreto (mediante cilindros y vigas), granulometría, asentamiento (slump) y pruebas de estanqueidad en tuberías. La caracterización vial requerida, con georreferenciación diferencial GPS, precisión sub métrica y formatos ESRI Shapefile bajo el sistema MAGNA-SIRGAS, refleja un alto nivel de exigencia técnica y cartográfica para la correcta documentación del proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda validar en campo todos los materiales antes de su instalación, especialmente la subbase granular, el afirmado, el concreto MR 3,8 MPa y las tuberías, mediante ensayos de procedencia y laboratorio, asegurando que cumplan estrictamente con las especificaciones granulométricas, de resistencia y de permeabilidad exigidas en el pliego. Asimismo, se debe prestar especial atención al proceso de compactación de cada capa, alcanzando como mínimo el 95% del Proctor en subbases y rellenos estructurales, evitando la sobrecompactación en materiales drenantes para no reducir su permeabilidad.

Para la supervisión e interventoría, se recomienda exigir certificados de calidad de todos los materiales, verificar la correcta ejecución y sellado de las juntas de construcción en pavimento, y no permitir el avance de ninguna actividad sin la aprobación formal de excavaciones, fondos de zanja, compactaciones y resultados de ensayos de resistencia del concreto a 28 días. Además, se debe implementar el Plan de Manejo de Tránsito desde el primer día de obra, con señalización vertical adecuada, demarcación vial y desvíos claros para garantizar la seguridad de trabajadores y comunidad.

Finalmente, se recomienda al contratista disponer de equipos calibrados y personal capacitado, incluyendo motoniveladora, rodillos compactadores, vibradores, cortadora de disco diamantado y equipo GPS diferencial. También se debe prever la disposición final de materiales sobrantes en sitios autorizados, capacitar al personal en seguridad y salud ocupacional con entrega de EPP, y documentar todas las pruebas y actividades mediante registros fotográficos, actas y trazabilidad de ensayos, para facilitar la liquidación técnica y la recepción definitiva de la obra.



VICTOR JULIO GUAYAMBUCO QUINTERO

Ing. Civil, Especialista en ingeniería de
pavimentos MP. 25202116054 CND

E: mail: delta10ingenieria@gmail.com

Cel: 3146082342 – 3026156593

Calle 24ª # 55-06 Bello

PROFESIONAL VICTOR G.



Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3149659

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA**

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que VÍCTOR JULIO GUAYAMBUCO QUINTERO, identificado(a) con CÉDULA DE CIUDADANÍA 79451399, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERÍA CIVIL con MATRÍCULA PROFESIONAL 25202-116054 desde el 17 de Febrero de 2005, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 54.
2. Que el(la) MATRÍCULA 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) MATRÍCULA 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 quince (15) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticuatro (2024).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma 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_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA – COPNIA
Calle 78 N° 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

38

E: mail: delta10ingenieria@gmail.com
Cel: 3146082342 – 3026156593
Calle 24ª # 55-06 Bello

