INFORME TÉCNICO DE PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

CONSTRUCCIÓN DE UNA ALCANTARILLA EN CONCRETO REFORZADO Ø 36”

Proyecto: Construcción de estructuras de drenaje en las vías terciarias del municipio de Zipaquirá

Dato	Descripción
Estructura	Alcantarilla No. 1 – Páramo de Guerrero
Coordenadas	5.138493 N, -74.042296 W
Longitud de tubería	5,00 m
Diámetro interior	0,90 m (36 pulgadas)
Documento	Procedimiento constructivo y plan de control



Figura 1. Secuencia general del proceso constructivo.

ALCANCE DEL INFORME: Documento guía para la planeación, ejecución, supervisión y recibo de una alcantarilla tipo. La ubicación, cotas, pendiente, condiciones de cimentación y refuerzo definitivo deben comprobarse antes de iniciar la obra.

1. Objeto y alcance

Establecer la secuencia técnica, los controles de calidad y los criterios de aceptación para construir una alcantarilla transversal con tubería de concreto reforzado de 36 pulgadas y 5,00 m de longitud, incluidos excavaciones, fundación, cama de asiento, cabezales, aletas, placas antierosión, rellenos y recuperación de la vía.

El procedimiento se formula para la Alcantarilla No. 1, localizada en la vereda Páramo de Guerrero. Puede servir como referencia para estructuras equivalentes, siempre que cada sitio sea verificado de manera independiente.

2. Condiciones técnicas de referencia

Parámetro	Valor o condición
Tipo	Alcantarilla transversal con tubería de concreto reforzado.
Tubería	Ø 36”, Clase I, longitud total 5,00 m.
Obras de concreto	Cabezal de entrada, cabezal de salida, cuatro aletas, zapatas, placas antierosión, collarines y atraques.
Concreto estructural	f’c = 3.000 psi; cantidad presupuestada: 3,580 m³.
Solado de limpieza	Concreto de 2.000 psi; cantidad: 0,350 m³.
Acero	Grado 60, fy = 420 MPa; cantidad presupuestada: 290 kg.
Recubrimiento	Mínimo de referencia: 5 cm en superficies contra el suelo, sujeto al diseño definitivo.
Fundación	Subrasante aprobada, seca, nivelada y con capacidad suficiente.
Pendiente	Según replanteo topográfico y validación hidráulica del sitio.
CONDICIÓN PREVIA: No se deberá iniciar la excavación sin definir eje, cotas de batea, sentido del flujo, manejo temporal de aguas, estabilidad de taludes y plan de tránsito.	

3. Cantidades unitarias de obra

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad
1	Excavación mecánica en material común	m³	20,008
2	Excavación manual para perfilado y cimentaciones	m³	2,001
3	Cama granular de asiento	m³	0,450
4	Solado de limpieza, concreto 2.000 psi	m³	0,350
5	Tubería de concreto reforzado Ø 36”, Clase I	ml	5,000
6	Concreto estructural de 3.000 psi	m³	3,580
7	Acero de refuerzo Grado 60	kg	290,000
8	Relleno compactado para estructuras	m³	10,410

Las cantidades corresponden al presupuesto unitario adoptado. La medición contractual se efectuará con base en obra realmente ejecutada y recibida, conforme a las especificaciones y documentos del proceso.

4. Actividades previas

- Revisar planos, especificaciones, permisos, localización y disponibilidad del área de trabajo.
- Levantar sección transversal, cotas de entrada y salida, rasante vial, ancho de banca y límites de excavación.
- Identificar redes, cercas, accesos, cauces, nacederos, suelos blandos y restricciones ambientales.
- Aprobar el plan de manejo de tránsito, la señalización preventiva y el acceso de maquinaria.
- Definir desvío o bombeo temporal para impedir que la escorrentía ingrese a la excavación.
- Verificar certificados de tubería, acero y concreto, así como calibración de equipos de medición.

5. Proceso constructivo detallado

5.1 Replanteo y señalización

Materializar el eje de la tubería, bordes de excavación, cotas de batea y referencias externas que no sean removidas por la maquinaria. Instalar cierre, delineadores, señalización y desvío temporal antes de intervenir la calzada.

Punto de control	Criterio de aceptación
Eje, longitud, pendiente, cotas de entrada/salida, ancho de excavación y estabilidad de las referencias.	Acta o registro de replanteo aprobado; señales visibles y tránsito controlado.

5.2 Excavación y control de aguas

Retirar la capa granular recuperable por separado. Ejecutar excavación mecánica hasta proximidad de la cota y terminar manualmente la fundación. Conformar taludes seguros o instalar entibado según profundidad y suelo. Mantener la excavación seca con cuneta de coronación, ataguía, bypass o bombeo.

Punto de control	Criterio de aceptación
Dimensiones, tipo de material, estabilidad, ausencia de sobreexcavación y descarga controlada del agua.	Fondo estable, sin lodo ni material suelto; geometría conforme al replanteo.

5.3 Preparación de la fundación

Escarificar y compactar el fondo aprobado. Remover zonas blandas y reemplazarlas con material seleccionado cuando lo autorice la supervisión. Colocar el solado de limpieza y, una vez apto, extender la cama granular uniforme que permita apoyo continuo del tubo.

Punto de control	Criterio de aceptación
Nivel, densidad, espesor, humedad y homogeneidad del apoyo.	Superficie firme, regular, seca y sin puntos duros o vacíos bajo la tubería.

5.4 Instalación de la tubería

Inspeccionar cada elemento antes del izaje. Limpiar campana y espigo, instalar sello o unión especificada, izar con eslingas certificadas y apoyar sin impactos. Montar desde aguas abajo hacia aguas arriba, verificando alineación y pendiente en cada tramo.

Punto de control	Criterio de aceptación
Integridad, juntas, orientación, apoyo continuo, eje, cota y pendiente.	Tubería sin fisuras ni desportillamientos; juntas uniformes y conducto libre.

5.5 Acero, formaleta y elementos embebidos

Armar zapatas, muros, aletas, placas y refuerzo alrededor de las aberturas. Usar separadores estables, amarrar cruces y mantener traslapos, ganchos y anclajes del plano estructural. Instalar formaleta rígida, limpia, estanca, aplomada y con desmoldante compatible.

Punto de control	Criterio de aceptación
Diámetro, separación, longitud, traslapo, recubrimiento, limpieza, rigidez y dimensiones.	Registro de liberación de acero y formaleta antes del vaciado.

5.6 Colocación del concreto

Humedecer superficies sin dejar agua libre. Colocar el concreto en capas compatibles con el vibrado, evitando segregación y desplazamiento del acero. Vibrar sistemáticamente, terminar superficies, proteger aristas e iniciar curado oportuno. Tomar asentamiento y especímenes de control según el plan de calidad.

Punto de control	Criterio de aceptación
Remisión, tiempo de descarga, asentamiento, temperatura cuando aplique, vibrado, acabado, curado y resistencia.	Concreto homogéneo, sin vacíos, nidos, fisuras tempranas ni deformación de formaleta.

5.7 Relleno y compactación

Iniciar únicamente cuando tubería, juntas y concreto tengan condición suficiente. Colocar material aprobado simultáneamente a ambos lados, en capas delgadas, compactando con equipo liviano cerca del tubo. No permitir tránsito pesado hasta alcanzar el recubrimiento definido por el diseño.

Punto de control	Criterio de aceptación
Calidad del material, espesor de capa, humedad, densidad y simetría del relleno.	Sin desplazamiento o daño de la tubería; densidad documentada y rasante recuperada.

5.8 Protección, reconformación y entrega

Construir placas y protección contra erosión, empalmar cunetas, estabilizar entrada y salida, retirar desvíos temporales, reconformar la vía y limpiar el cauce. Ejecutar prueba de flujo y levantamiento final.

Punto de control	Criterio de aceptación
Continuidad hidráulica, erosión, obstrucciones, acabado, estabilidad y limpieza.	Flujo libre, obra estable, área recuperada y registro final de cotas y fotografías.

6. Recursos mínimos recomendados

Categoría	Recursos principales
Personal	Director o residente, maestro, topógrafo, oficial y ayudantes, operador de maquinaria, inspector SST y responsable de calidad según organización del contrato.
Equipos	Excavadora, equipo de izaje con capacidad verificada, compactador liviano, bomba, vibrador de concreto, cortadora/dobladora, mezcladora o concreto premezclado y equipo topográfico.
Herramientas	Formaleta, puntales, eslingas certificadas, separadores, herramientas menores, iluminación si aplica y elementos para manejo de aguas.
Materiales	Tubería certificada, acero Grado 60, concreto, agregado granular, material de relleno, elementos de junta, piedra para protección y productos de curado.

7. Plan de inspección y ensayo

Actividad	Inspección o ensayo	Frecuencia mínima	Registro
Replanteo	Eje, cotas y pendiente	Antes y después de instalar	Cartera/acta
Fundación	Inspección visual y capacidad de apoyo	Cada estructura	Formato de liberación
Cama y relleno	Espesor, humedad y densidad	Por capa/lote definido	Resultados de campo

Actividad	Inspección o ensayo	Frecuencia mínima	Registro
Tubería	Certificados, dimensiones, fisuras y juntas	Cada entrega y tramo	Formato de recibo
Acero	Diámetro, separación, traslapo y recubrimiento	Antes de cada fundida	Lista de chequeo
Concreto	Asentamiento, muestreo y resistencia	Por vaciado/lote	Remisión y ensayos
Obra terminada	Cotas, flujo, acabado y limpieza	Al cierre	Acta y registro fotográfico

8. Seguridad y salud en el trabajo

- Aislar la excavación y mantener acceso seguro; ninguna persona deberá trabajar bajo cargas suspendidas.
- Definir taludes, entibado o sistema de protección de acuerdo con profundidad, suelo, agua y cargas próximas.
- Realizar inspección diaria de excavación, especialmente después de lluvia, vibración o cambios en el terreno.
- Usar casco, chaleco reflectivo, botas, guantes, protección ocular y demás elementos asociados a cada tarea.
- Emplear accesorios de izaje certificados y señalero; prohibir el posicionamiento manual del tubo bajo suspensión.
- Controlar tránsito, reversa de maquinaria, puntos ciegos, energía de equipos y contacto con cemento fresco.

9. Manejo ambiental y del cauce

- Evitar vertimientos de concreto, lechada, combustibles o sedimentos hacia drenajes naturales.
- Instalar barreras de sedimentos y disponer el agua bombeada en un punto estable y filtrado.
- Acopiar por separado material reutilizable, sobrantes y residuos; transportar únicamente a sitios autorizados.
- Minimizar remoción de vegetación y restituir taludes, cunetas, accesos y superficies afectadas.
- Mantener el paso de agua durante la obra y retirar completamente ataguías, residuos y obstrucciones al finalizar.

10. Riesgos técnicos y acciones preventivas

Riesgo	Consecuencia	Acción preventiva
Cota o pendiente incorrecta	Empozamiento, erosión o pérdida de capacidad	Replanteo independiente y control durante el montaje.
Fundación blanda	Asentamiento y apertura de juntas	Excavar material inadecuado y aprobar mejoramiento.
Ingreso súbito de agua	Inestabilidad y contaminación del concreto	Bypass, bombeo redundante y vigilancia climática.
Relleno asimétrico	Desplazamiento o daño de la tubería	Capas simultáneas y equipo liviano a ambos lados.
Recubrimiento insuficiente	Corrosión y menor durabilidad	Separadores, liberación del acero y control previo.
Curado deficiente	Fisuración y baja resistencia superficial	Plan de curado continuo y protección climática.
Descarga erosiva	Socavación de salida y pérdida de relleno	Placa, enrocado y empalme hidráulico estable.

11. Criterios de recibo

- Localización, eje, cotas y pendiente coincidentes con el replanteo aprobado.
- Tubería completa, limpia, alineada y sin daños; juntas cerradas y estables.
- Concretos con dimensiones, acabados, curado y resistencia conformes.
- Acero instalado y documentado antes de quedar oculto.

- Relleno compactado por capas, sin evidencia de desplazamiento o asentamiento.
- Entrada y salida protegidas, flujo libre y cauce sin residuos.
- Planos o croquis récord, resultados de ensayos, remisiones y registro fotográfico entregados.

12. Conclusiones y recomendaciones

La secuencia propuesta permite ejecutar la alcantarilla con control progresivo de geometría, cimentación, tubería, concreto y rellenos. Los puntos críticos son el manejo temporal de aguas, la aprobación de la fundación, la alineación y pendiente del conducto, la liberación del acero antes del vaciado y la compactación simétrica alrededor de la tubería.

Antes de construir deberán confirmarse las cotas de entrada y salida, el sentido de flujo, la estabilidad de la excavación, la capacidad del suelo y el refuerzo estructural definitivo. Cualquier diferencia entre las condiciones reales y el predimensionamiento deberá resolverse mediante ajuste técnico documentado y aprobado por la supervisión.

El control final deberá demostrar continuidad hidráulica, estabilidad, durabilidad, recuperación de la banca y ausencia de afectaciones ambientales o riesgos residuales para los usuarios de la vía.

ARQ. SANDRA MILENA ATUESTA ALVARADO
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ANEXO A. INFOGRAFÍA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

PROCESO CONSTRUCTIVO – ALCANTARILLA Ø 36"

ALCANTARILLA No. 1 – PÁRAMO DE GUERRERO
LONGITUD: 5,00 m

Obras que conectan territorios y comunidades

SECUENCIA DE EJECUCIÓN

1. REPLANTEO Y SEÑALIZACIÓN
Localizar eje, cotas, entrada, salida y desvío temporal.



2. EXCAVACIÓN Y CONTROL DE AGUAS
Excavar por etapas, perfilar y mantener la fundación seca.



3. PREPARACIÓN DE LA FUNDACIÓN
Compactar subrasante, colocar solado y cama granular.



4. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA
Izar, alinear y nivelar tubería de concreto reforzado Ø 36".



5. ACERO Y FORMALETA
Armar zapatas, cabezales, aletas, placas y refuerzo perimetral.



6. FUNDIDA DEL CONCRETO
Vaciar, vibrar, terminar y curar concreto estructural de 3.000 psi.



7. RELLENO Y COMPACTACIÓN
Rellenar simétricamente por capas sin desplazar la tubería.



8. PROTECCIÓN Y ENTREGA
Construir disipación, reconformar la vía y limpiar el cauce.



ALCANTARILLA TERMINADA



CONTROLES OBLIGATORIOS

Topografía:	Fundación:	Tubería:	Acero:	Concreto:	Relleno:	Seguridad:
eje, cotas y pendiente	capacidad y nivel de apoyo	alineación, juntas y pendiente	diámetro, separación y recubrimiento	asentamiento, cilindros, vibrado y curado	espesor de capa y densidad	señalización, entibado y manejo de aguas

CANTIDADES PRINCIPALES – UNA ALCANTARILLA

Excavación mecánica:	20,008 m³	Tubería Ø 36":	5,000 ml
Excavación manual:	2,001 m³	Concreto estructural 3.000 psi:	3,580 m³
Cama granular:	0,450 m³	Acero Grado 60:	290 kg
Solado 2.000 psi:	0,350 m³	Relleno compactado:	10,410 m³

Antes de construir: verificar topografía, hidráulica, suelo, manejo del tránsito y estabilidad de la excavación.

Zipaquirá, Cundinamarca