ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO
MINIMA CUANTÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

MS-MC-054-2026

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO

El presente proyecto tiene por objeto el **"CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BARANDA METÁLICA DE PROTECCIÓN PARA PUENTE UBICADO EN LA VEREDA ARRAYÁN, SECTOR CANALES QUE CONECTA EL SECTOR EL RAMAL, DEL MUNICIPIO DE SÁCHICA, BOYACÁ"**, mediante la fabricación e instalación de una barrera de contención en tubería estructural, dispuesta de forma paralela a la vía existente sobre la infraestructura del puente localizado adelante de la intersección que conecta el sector El Ramal con la vereda Arrayán y el sector Canales. Esta intervención se desarrolla sobre un corredor vial estratégico que conecta directamente con la vía nacional principal y garantiza la movilidad hacia Arrayán Alto y diversos sectores aledaños. Técnicamente, la estructura está concebida para servir como barrera física de protección y elemento de señalización en una vía de alto flujo vehicular y peatonal, por la cual transitan diariamente peatones, motocicletas, vehículos particulares y camiones de carga. Asimismo, este corredor resulta fundamental para el desarrollo económico y turístico de la región, al constituir la principal arteria de acceso a establecimientos de hospedaje, hoteles, cabañas y desarrollos de *glamping* en la zona.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Municipio de Sáchica – Boyacá, como entidad territorial del estado, genera diversas actuaciones administrativas que contribuyen a los fines esenciales del Estado, los cuales se encuentran señalados en el artículo 2 de la Constitución Política, que textualmente señala: "Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo (…)".

Que el Municipio de Sáchica – Boyacá, de conformidad con el artículo 311 de la Constitución Política como entidad fundamental de la división político administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.

En desarrollo de ese mandato superior, la Ley 1551 de 2012 que modificó parcialmente la Ley 136 de 1994, dispone que al municipio le compete prestar los servicios públicos que determine la Ley y, además, entre otras cosas, elaborar los planes de desarrollo municipal, promover el ordenamiento de su territorio y construir las obras que demande el progreso, promover la participación de los planes integrales de seguridad ciudadana, promover la participación comunitaria, promover la vinculación de empresas privadas para el desarrollo económico y social y procurar la satisfacción de las necesidades básicas insatisfechas de sus habitantes.

La construcción de esta baranda metálica surge de la necesidad urgente de mitigar el riesgo latente de accidentalidad que presenta la infraestructura actual sobre el cauce de la Subcuenca Brazo Ovejeras. La estructura carece de elementos de protección lateral y presenta un deterioro considerable, lo que, sumado a la marcada diferencia de altura entre el tablero del puente y el lecho del drenaje circundante, constituye una condición de alta vulnerabilidad para transeúntes y conductores, habiéndose registrado ya incidentes en el sector. Esta situación motivó reiterados llamados de la comunidad, destacándose la solicitud formal radicada el 16 de abril de 2026, mediante la cual se requirió la revisión e intervención prioritaria de la vía y del puente ante el peligro inminente para la seguridad vial.

Atendiendo a dichas solicitudes de atención urgente, la problemática fue presentada formalmente ante el Comité Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) en su segunda reunión ordinaria celebrada el 14 de julio de 2026, según consta en el Acta No. 05 de 2026. Tras evaluar la afectación, el Comité viabilizó de manera prioritaria la estructuración de

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO
MINIMA CUANTÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

Para garantizar la fijación y firmeza de la estructura, cada paral vertical irá soldado en su base mediante soldadura eléctrica certificada a una platina de acero de 20 x 20 cm con un espesor no menor a 9.5 mm (3/8"). La platina se anclará al concreto existente del puente mediante cuatro (4) varillas roscadas de alta resistencia incrustadas a una profundidad de 20 cm en perforaciones previamente ejecutadas en la losa. Para asegurar una adecuada transferencia de cargas y fijación estructural, cada perforación se rellenará con un adhesivo epóxico para anclajes en concreto (tipo AnchorFix o equivalente), garantizando la rigidez y el comportamiento monolítico del sistema de soporte.

Complementariamente, la baranda dispondrá de dos (2) pasamanos o travesaños horizontales continuos elaborados en tubería estructural de 2" de diámetro y 3 mm de espesor, distribuidos a lo largo de los 1.50 m de altura con una separación aproximada de 0.70 m entre sí. Todas las uniones entre los elementos de tubería se ejecutarán mediante soldadura de arco eléctrico adecuadamente aplicada, garantizando la continuidad y trabajo monolítico de toda la estructura metálica. De acuerdo con las condiciones actuales de la infraestructura, se proyecta la instalación de 4.0 metros lineales de baranda a cada lado del puente, sumando un total de 8.0 metros lineales de intervención sobre la estructura, conforme a las especificaciones técnicas descritas.

Del mismo modo, dadas las condiciones del entorno y la topografía del sector, surge la necesidad de asegurar los tramos de vía adyacentes a la estructura del puente, en los cuales persiste un riesgo elevado para la seguridad de los transeúntes debido a la marcada diferencia de nivel respecto a la quebrada. Por lo tanto, se contempla la prolongación de la baranda metálica en los accesos al puente, manteniendo la misma geometría, separación y dimensiones de los elementos utilizados sobre la estructura principal, a excepción del sistema de anclaje de los parales verticales. En este tramo terrestre, los parales irán anclados directamente al suelo mediante dados de cimentación en concreto reforzado de 0.30 m de ancho x 0.30 m de largo y 0.40 m de profundidad. Para garantizar la continuidad a una altura libre de 1.50 m sobre el nivel de terreno, los parales verticales tendrán una longitud total aproximada de 1.85 m, contemplando el empotramiento necesario y los recubrimientos mínimos respecto al suelo de fundación. En total, se proyecta la instalación de 6.50 metros lineales de baranda por fuera de la estructura del puente, los cuales se distribuirán en tres (3) de sus extremos según los puntos críticos de riesgo identificados.

La cimentación de la baranda exterior mediante dados de concreto de 0.30 x 0.30 x 0.40 m contará con una doble parrilla en varilla de acero de refuerzo de 1/2" (dos varillas en cada sentido), respetando los recubrimientos normativos para proteger el acero frente a la humedad del suelo. Para garantizar un anclaje rígido e impedir desplazamientos o giros de la tubería, la base del paral vertical se soldará directamente a la estructura de refuerzo de la zapata previo al vaciado del concreto. Adicionalmente, toda la baranda metálica se protegerá con la aplicación de una capa de pintura anticorrosiva de alta adherencia y un acabado final en esmalte sintético, garantizando un recubrimiento integral que prevenga el deterioro de la estructura por efectos de oxidación y carbonatación ante la exposición directa a las condiciones climáticas del sector.

En cuanto a la especificación de los materiales para el suministro y construcción de la baranda, la tubería y las platinas serán de acero estructural bajo el cumplimiento de las normas ASTM A36, ASTM A500 o ASTM A572, con una densidad media de 7.850 kg/m³. El acero de refuerzo para los dados de cimentación corresponderá a varillas de 1/2" con un límite de fluencia de 60.000 psi (420 MPa) y un peso nominal promedio de 0.994 kg/m. Finalmente, el concreto utilizado para el fundido de los dados de cimentación tendrá una resistencia mínima a la compresión de 3.000 psi (21 MPa).

De acuerdo con la necesidad de garantizar una barrera física de contención y protección para transeúntes, peatones y vehículos, se requiere la construcción e instalación de una baranda metálica en tubería de acero estructural, en estricto cumplimiento de la normativa ASTM aplicable. El sistema estará conformado por parales verticales en tubería de 3" de diámetro y 3 mm de espesor, dispuestos a una separación de 1.30 m entre ejes, y dos (2) travesaños horizontales continuos en tubería de 2" de diámetro y 3 mm de espesor, distribuidos aproximadamente a 0.70 m de altura entre si para alcanzar una altura total de 1.50 m. En total, se contempla la ejecución de 14.50 metros lineales de baranda (sumando los tramos sobre el puente y los accesos adyacentes), los cuales serán objeto de replanteo topográfico e ingenieril sobre la infraestructura y en sus extremos para asegurar una cobertura física continua y efectiva. Para garantizar la estabilidad y rigidez del sistema en los sectores terrestres que sobresalen de la estructura del puente, la baranda exterior irá debidamente anclada a dados de cimentación en concreto reforzado. Asimismo, la totalidad de la estructura metálica recibirá un tratamiento de protección mediante la aplicación de pintura anticorrosiva de base y un acabado final en esmalte sintético, garantizando su durabilidad ante las condiciones climáticas del sector. Con la ejecución de este suministro se da cumplimiento a los compromisos adquiridos ante el Comité Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), mitigando de manera directa los factores de riesgo de la vía que conecta el sector El Ramal con Canales y la Vereda Arrayán Alto, y asegurando el tránsito seguro de la comunidad, los productores agrícolas, el sector turístico y el transporte de carga y pasajeros.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES A INTERVENIR

La zona objeto de intervención se localiza en la vereda Arrayán, específicamente en el sector El Ramal y Canales, sobre el corredor vial que conduce a Canales, Llanitos y la vereda Arrayán Alto, conectando directamente desde la intersección con la Ruta Nacional 60. En este punto estratégico se proyecta la construcción e instalación de aproximadamente 14.50 metros lineales de baranda metálica en tubería estructural, dispuesta a ambos costados de la vía y sobre la infraestructura del puente existente, con el propósito de optimizar las condiciones de circulación vehicular y peatonal, así como de minimizar los factores de riesgo y vulnerabilidad derivados de la ausencia de barreras físicas de protección.

Previo al inicio de las labores de instalación, se llevará a cabo una inspección de campo para verificar las condiciones del entorno, ejecutando la localización, trazado y replanteo de los ejes donde se ubicarán los parales verticales y se realizarán las excavaciones, asegurando la correcta alineación y posición de los elementos estructurales. Asimismo, dada la importancia ambiental y sanitaria del sector, las actividades constructivas, el manejo de materiales y la disposición de elementos temporales de obra deberán ejecutarse bajo estrictas medidas de prevención que eviten la contaminación del suelo y de las fuentes de agua superficiales o subterráneas, considerando de forma prioritaria la proximidad con el drenaje de la Subcuenca Brazo Ovejeras.

N°	TIPO DE OBRA	LOCALIZACIÓN DEL PREDIO	LONGITUD
1	Construcción de Baranda en estructura metálica	5°35'7.83" 73°31'58.42"O	14.50 METROS LINEALES

2.1. Localización

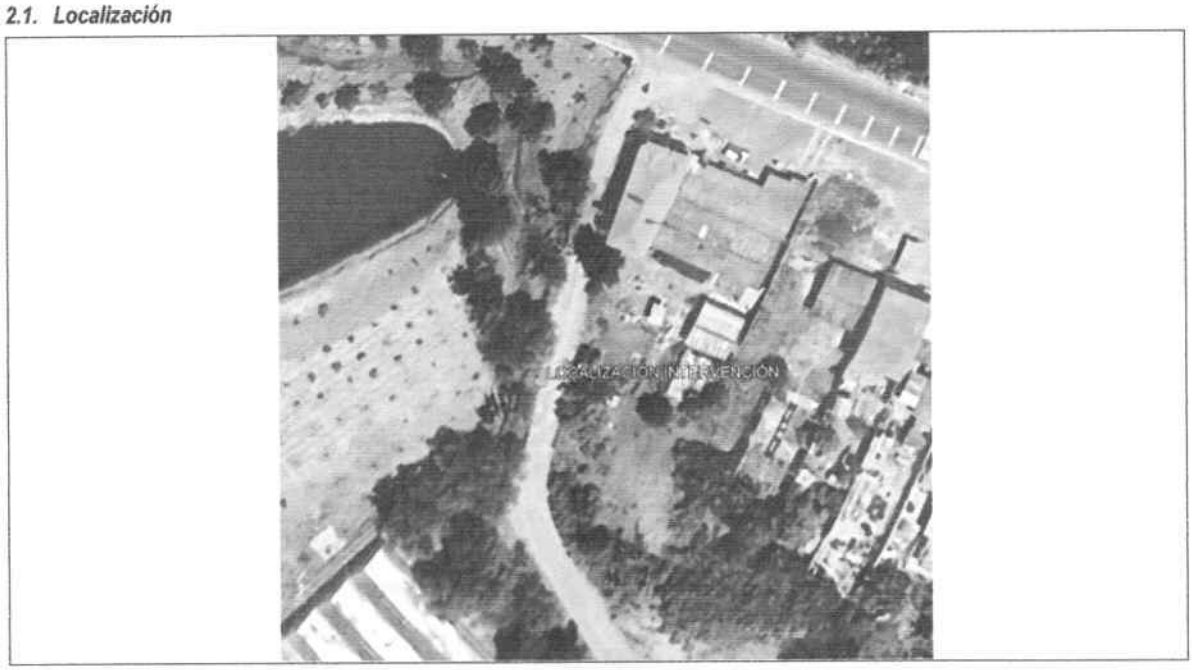


Figura 1. Localización de las intervenciones a realizar mediante la construcción de baranda metálica para la protección de puente existente.

3. ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE

El alcance técnico del proyecto comprende la construcción de una baranda en estructura metálica diseñada para actuar como delimitación y barrera física de protección sobre la infraestructura de un puente existente. La obra se localiza en el corredor vial que conduce hacia el sector Canales, Llanitos y la parte alta de la vereda Arrayán, conectando directamente desde la Ruta Nacional 60. La intervención considera la proximidad de un drenaje natural y la condición estratégica del sitio, el cual registra una elevada afluencia diaria de transeúntes, motocicletas, vehículos de carga y transporte particular.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO
MINIMA CUANTÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

La ejecución de las obras se desarrollará en estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto y la normativa aplicable relativa a la calidad e idoneidad de los materiales. Para la cimentación de la estructura se empleará concreto con una resistencia a la compresión de **f'c = 21 MPa (3.000 PSI)**, mientras que el acero de refuerzo contará con un límite de fluencia de f'y = 420 MPa (60.000 PSI). Adicionalmente, la tubería estructural tendrá un espesor de 3 mm y una densidad promedio de 7.850 kg/m³, asegurando el uso de insumos que garanticen la estabilidad, durabilidad y funcionalidad integral de la barrera de seguridad.

3.1. Fases y etapas del proyecto

Para la ejecución técnica del proyecto, se seguirá una secuencia operativa estructurada en cuatro fases:

Etapa 1: (Localización y replanteo de la obra): iniciará con el reconocimiento detallado del sitio para definir la posición exacta de los parales verticales. Sobre la estructura del puente, los parales se fijarán mediante platinas de acero de 20 x 20 cm, mientras que en los accesos exteriores se marcarán los puntos de excavación para los dados de cimentación en concreto reforzado.

Etapa 2: (Limpieza de la estructura existente): comprenderá el acondicionamiento integral de la infraestructura del puente, incluyendo la rectificación de descoles, remoción de obstáculos y retiro de materiales sobrantes, con un alcance de acarreo libre de hasta 5 km. Esta actividad abarca la extracción manual de vegetación, capas orgánicas y sedimentos acumulados sobre el tablero y en los elementos de drenaje, así como la recolección de residuos en el entorno circundante para garantizar el adecuado flujo de las aguas y dejar la superficie en óptimas condiciones para la posterior construcción de la baranda metálica.

Etapa 3: (Excavaciones manuales): consistirá en la extracción manual del suelo para la conformación de los dados de cimentación que brindarán soporte y estabilidad a los tubos de 3" ubicados por fuera del puente. Estas excavaciones se ejecutarán con dimensiones individuales de 0.30 m de ancho x 0.30 m de largo x 0.40 m de profundidad, respetando una separación aproximada de 1.30 m entre ejes, conforme a la localización de los puntos críticos definidos en los planos de la obra.

Etapa 4: (Suministro e instalación de materiales): abarcará el suministro, transporte, figurado e instalación del acero de refuerzo con un límite de fluencia de f'y = 420 MPa (60.000 PSI), dispuesto en doble parrilla (superior e inferior) con varilla No. 4 (1/2") en ambos sentidos para armar la estructura de los dados. Paralelamente, se colocarán los parales en tubería de 3" de diámetro y 3 mm de espesor (densidad de 7.850 kg/m³) y los travesaños horizontales en tubería de 2" y 3 mm de espesor, en acero estructural bajo normas ASTM A-500. Todos los elementos se unirán mediante soldadura continua para formar una estructura monolítica e irán recubiertos con pintura anticorrosiva de base y un acabado en esmalte sintético para su protección ante agentes ambientales. La fase concluirá con el vaciado de concreto de resistencia f'c = 21 MPa (3.000 PSI) en los dados, garantizando un vibrado adecuado para evitar la formación de hormigueros o vacíos, seguido del proceso de curado requerido para asegurar el desarrollo de la resistencia especificada.

a. **Ítems de pago:**

ÍTEM	SUB ÍTEM	CONDICIONES CONTRACTUALES					
		DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V. UNIT.	INCREMENTO POR DISTANCIA	V. TOTAL
1		BARANDA METALICA					$ 8.389.186,31
1,1	3.11.06	LIMPIEZA DE PONTONES Y BOX COULVERT, INCLUYE RECTIFICACION DE DESCOLES CON RETIRO DE SOBRANTES Y OBSTACULOS. (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM).	UND	1,00	$ 399.623,09	0%	$ 399.623,09
1,2	2.01.70	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	0,29	$ 70.577,63	0%	$ 20.467,51
1,3	3.10.12	SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI 420 MPA	KG	47,72	$ 7.675,05	4%	$ 380.903,52
1,4	2.02.10	CONCRETO PARA ZAPATAS DE 21 MPa (3000 PSI) + FORMALETA MADERA	M3	0,29	$ 918.441,77	4%	$ 277.002,04
1,5	3.10.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDA METÁLICA (INCLUYE ANTICORROSIVO PRIMER Y ESMALTE). H 1.50 M S = 1.50 M	KG	300,27	$ 24.348,72	0%	$ 7.311.190,15
		TOTAL COSTO DIRECTO					$ 8.389.186,31
		ADMINISTRACION		A	20%		$ 1.677.837,26
		IMPREVISTOS		I	5%		$ 419.459,32
		UTILIDAD		U	5%		$ 419.459,32
		VALOR TOTAL DE LA OBRA					$ 10.905.942,21

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del Proceso de Contratación es el establecido en la sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 4 – Minuta del Contrato.

UN (01) MES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO DEL CONTRATO.

5. FORMA DE PAGO

El Municipio pagará el contrato al contratista que resulte favorecido con la adjudicación de la presente contratación, de la siguiente manera: Mediante un único pago de acuerdo con su ejecución y recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato.

Los pagos a los cuales está obligado el MUNICIPIO se realizarán dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al recibo de la factura y/o cuenta de cobro recibida por parte del Contratista, además de la entrega de bien, servicio u obra, los demás requisitos a que haya lugar, entre ellos pagos de seguridad social, pago de estampillas, cuando a ellos haya lugar, etc., todo lo cual deberá constar expresamente en el acta de recibo. Aquel requisito cuya verificación no conste expresamente en esta acta, no se entiende cumplido, así se haya suscrito el acta verificando los demás requisitos. Los pagos están sujetos a la disponibilidad de los recursos del MUNICIPIO

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

6.1. Especificaciones técnicas

<table>
<tr><th>ÍTEM
1</th><th>SUB ÍTEM
GOBER.</th><th>CERRAMIENTO</th></tr>
<tr><td>1.1</td><td>3.11.06</td><td>LIMPIEZA DE PONTONES Y BOX COULVERT, INCLUYE RECTIFICACION DE DESCOLES CON RETIRO DE SOBRANTES Y OBSTACULOS. (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM).</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la limpieza general y el acondicionamiento integral de pontones y estructuras tipo Box Culvert. Incluye la rectificación de descoles, así como la remoción manual de capa vegetal, material orgánico, escombros, basuras y sedimentos acumulados tanto sobre la superficie del puente como dentro de la estructura y en sus áreas adyacentes. El objetivo principal es despejar y adecuar el área para la posterior construcción e instalación de la baranda metálica, garantizando al mismo tiempo la sección hidráulica y el correcto flujo de las aguas circundantes. Adicionalmente, esta actividad abarca el cargue, transporte y disposición final adecuada de todos los materiales sobrantes y residuos generados, dentro de una distancia de acarreo libre de hasta 5.0 km.

EQUIPOS: El contratista dispondrá del equipo necesario para garantizar los rendimientos y la calidad de la obra, incluyendo como mínimo:

- Herramientas y equipos menores (palas, picas, niveles).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Iniciar las labores únicamente tras la verificación del área y la emisión de la orden de inicio o autorización formal por parte de la Supervisión.
- Ejecutar la limpieza manual y adecuación del sitio, retirando la totalidad de la capa vegetal, material orgánico, escombros y desechos presentes sobre y dentro de la estructura.
- Realizar la limpieza y rectificación de los descoles de la obra de arte para restituir su capacidad de descarga de aguas.
- Efectuar el cargue, transporte y disposición final de los materiales sobrantes en botaderos o sitios licenciados, cumpliendo con la distancia de acarreo libre de hasta 5 km.

MEDIDA: La medida de esta actividad se realizará por Unidad (UND) de estructura (Box Culvert o pontón) completamente limpia, rectificada y acondicionada, debidamente verificada y recibida a entera satisfacción por la Interventoría/Supervisión.

FORMA DE PAGO: El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato, el cual incluye:

- Equipo.
- Mano de Obra.
- Transporte</td></tr>
<tr><td>1.2</td><td>2.01.70</td><td>EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN</td></tr>
</table>

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la ejecución de excavaciones manuales en material común requeridas para la conformación de los dados de cimentación en concreto reforzado. Estos elementos servirán de base de soporte y anclaje para los parales verticales en tubería de acero estructural de 3" de diámetro, correspondientes a la baranda metálica de protección en los accesos exteriores a la estructura del puente. La actividad incluye la remoción, perfilado, extracción y cargue manual del suelo hasta alcanzar la cota o nivel de desplante especificado (dimensiones de 0.30 m de ancho x 0.30 m de largo x 0.40 m de profundidad por dado), garantizando un fondo de excavación estable, limpio y nivelado para la posterior colocación del acero de refuerzo y el vaciado del concreto.

EQUIPOS: El contratista dispondrá del equipo necesario para garantizar los rendimientos de la obra, incluyendo como mínimo:

- Herramientas y equipos menores (palas, picas, niveles).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Iniciar las actividades una vez la supervisión emita la orden de inicio.
- Cuantificar los metros cúbicos de excavación requeridos para cada elemento.
- Programar la secuencia de actividades para la intervención definida.
- Realizar las excavaciones cumpliendo con los niveles, profundidades y dimensiones indicadas en el diseño. El fondo de la excavación debe quedar nivelado, firme y libre de lodos o materia orgánica.
- Cargar y transportar el material excavado no utilizable a las zonas definidas por la supervisión.

MEDIDA: La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3) de material excavado en su posición original (en sitio), debidamente verificado y aceptado por la supervisión.

FORMA DE PAGO: El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato, el cual incluye:

- Equipo.
- Mano de Obra.

1.3	**2.02.35**	**SUMINISTRO, FIGURADA Y AMARRE DE ACERO DE 420 MPa (60000 PSI)**

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, figurado (corte y doblado), amarre y colocación técnica de las barras de acero de refuerzo corrugado de alta resistencia, con un límite de fluencia nominal de f'y = 420 MPa (60.000 PSI). El acero estará destinado a la armadura estructural de los dados de cimentación que servirán de soporte a los parales en tubería de 3" de la baranda metálica en los tramos exteriores al puente. La armadura se conformará mediante una doble parrilla (inferior y superior) en ambas direcciones utilizando varillas No. 4 (1/2"), garantizando la adecuada rigidez, transferencia de cargas y el anclaje soldado con la base del paral vertical para impedir desplazamientos o giros de la estructura.

MATERIALES

- Acero de refuerzo Fy = 60,000 PSI corrugado, cumpliendo con la norma NTC 2289. No se permite el uso de acero liso para refuerzo longitudinal.
- Alambre negro No. 18 (recocido) para el amarre de las barras.
- Segueta.

EQUIPO:

- Equipo mecánico o manual adecuado para el corte y doblado de barras sin afectar sus propiedades físicas.
- Herramientas menores y elementos de fijación (silletas, hilos, niveles).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Verificación:** Revisión de los certificados de calidad de cada lote de acero y validación de los planos estructurales para el despiece técnico.
- **Figurado:** El corte y doblado se realizará respetando los diámetros mínimos de doblamiento indicados en la tabla C.7.2 de la NSR-10 y las longitudes de gancho especificadas en el diseño.
- **Instalación:** Colocación del refuerzo, asegurando el espaciamiento y la longitud requeridos en la cimentación de los dados que sostienen la tubería del cerramiento. No se permite el uso de acero liso para refuerzo longitudinal.

- **Protección y recubrimiento:** Se deben garantizar recubrimientos mínimos de 50 mm para las caras de los elementos de acero en contacto con el suelo.

MASAS TEÓRICAS DE LAS BARRAS DE REFUERZO

Para efectos de control y pago, se utilizarán las masas nominales estándar (basadas en octavos de pulgada). Para la varilla No. 4 (1/2"), se considera un peso de 0.994 kg/m.

Tabla 1.1 Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en octavos de pulgada)

(Diámetros basados en octavos de pulgada)

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Area mm²	Perímetro mm	
No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973
No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060
No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404
No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907
No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380
No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240

MEDIDA: La unidad de medida será el Kilogramo (kg) de acero de refuerzo realmente instalado y aceptado por la supervisión, con aproximación a la décima. El cálculo se obtendrá multiplicando la longitud real de las barras por su masa unitaria teórica. No se incluirá para pago el peso de soportes, sílletas, separadores ni desperdicios de corte.

FORMA DE PAGO: El pago se hará al precio unitario del contrato por kilogramo de toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del supervisor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

1.4	2.02.10	CONCRETO PARA ZAPATAS DE 21 MPa (3000 PSI) + FORMALETA MADERA.

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, preparación/mezclado, colocación, vibrado, acabado superficial y curado de concreto estructural con una resistencia mínima a la compresión de f'c = 21 MPa (3.000 PSI) a los 28 días. El concreto se destinará al vaciado y fundición de los dados de cimentación tipo zapata (con dimensiones individuales de 0.30 m de ancho x 0.30 m de largo x 0.40 m de profundidad), encargados de empotrar los parales verticales en tubería de 3" de la baranda metálica en los accesos exteriores a la estructura del puente. Su función técnica principal es otorgar peso, rigidez y estabilidad al conjunto estructural, asegurando la transmisión y distribución uniforme de las cargas muertas y empujes laterales hacia el terreno de fundación.

MATERIALES:

- Concreto simple de 21 MPa (3000 PSI) que cumpla con los requisitos del Título C de la NSR-10.
- Formaleta Madera.
- Puntilla con y sin cabeza.
- Agentes desmoldantes (tipo A.C.P.M. o similar).

EQUIPOS: El contratista dispondrá del equipo necesario para garantizar los rendimientos de la obra, incluyendo como mínimo:

- Herramienta y equipo menor.
- Vibrador portátil para concreto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación:** Verificación de niveles y replanteo de las excavaciones para la posterior instalación del concreto.
- **Acero de refuerzo:** Amarre e instalación de parrilla simple en la zona inferior y superior del cimiento con acero de 1/2", amarrado con alambre negro No. 18, garantizando un recubrimiento mínimo de 50 mm mediante el uso de silletas.
- **Instalación de la tubería:** Colocación del tubo metálico de 3" dentro de la cimentación, debidamente anclado y soldado al acero de refuerzo para garantizar la estabilidad de la estructura.
- **Vaciado y vibrado:** Se colocará el concreto de forma continua. El uso del vibrador mecánico es obligatorio para evitar "hormigueros" y garantizar que el concreto rodee completamente las barras de acero.
- **Curado:** Se iniciará el curado húmedo inmediatamente después del fraguado inicial y durante al menos 7 días.

MEDIDA: La unidad será el Metro Cúbico (M3) de concreto estructural debidamente ejecutado y aceptado por la supervisión.

FORMA DE PAGO: El precio unitario incluye:

- Material
- Equipo
- Mano de Obra

1.5	**2.19.05**	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDA METÁLICA. (INCLUYE ANTICORROSIVO PRIMER Y ESMALTE). H 1.50 M S = 1.50 M**

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, fabricación, figurado, armado, soldadura, anclaje, aplicación de recubrimiento protector e instalación técnica de la baranda metálica de seguridad sobre el puente existente y en sus tramos de acceso exterior. El sistema tendrá una altura final de 1.50 m sobre el nivel de la superficie y contará con una separación entre parales de 1.30 m. Se fabricará en acero estructural de densidad promedio 7.850 kg/m³, empleando tubería de 3" de diámetro y 3 mm de espesor para los parales verticales, y tubería de 2" de diámetro y 3 mm de espesor para los dos travesaños o pasamanos horizontales.

MATERIALES:

- Acero estructural. ASTM A-36; A-500; A572 (tubos y platinas).
- Varilla de 1/2" anclaje + accesorios de fijación
- Soldadura eléctrica.
- Anticorrosivo primer
- Pintura esmalte sintético tipo i
- Adhesivo Epóxico para anclajes en concreto. (tipo Anchorfix o similar)
- Disolvente Thiner

EQUIPO:

- Herramienta y equipo menor (%M.O.)
- Compresor de aire portátil con accesorios
- Equipo de corte de acero incluye consumibles
- Equipo de soldadura de 400 AMP.
- Taladro

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- **Preparación y trazado:** Iniciar una vez concluidas y aprobadas las excavaciones externas y efectuado el marcado de los puntos de perforación sobre la losa del puente.
- **Perforación y anclaje epóxico:** Perforar la losa del puente a 20 cm de profundidad, limpiar los orificios con aire a presión para retirar el polvo, inyectar el adhesivo epóxico e incrustar las cuatro (4) varillas de 1/2" por platina.
- **Fabricación y soldadura:** Cortar y ensamblar la tubería de 3" (parales) y 2" (pasamanos), ejecutando cordones de soldadura continuos y pulidos en las uniones para garantizar el comportamiento monolítico del conjunto. Soldar las platinas de 3/8" a la base de los parales del puente.

- **Protección y acabado:** Limpiar la superficie metálica retirando la escoria y grasas, aplicar una capa uniforme de anticorrosivo primer y, posteriormente, el acabado final en pintura de esmalte sintético Tipo I.

MEDIDA: La unidad de medida será el Kilogramo **(KG)** de baranda metálica debidamente suministrada, instalada, pintada y anclada en sitio, cuantificada según las dimensiones y pesos teóricos de los elementos colocados, y recibida a entera satisfacción por la Interventoría/Supervisión.

FORMA DE PAGO: El precio unitario incluye:

- Suministro y transporte de materiales.
- Mano de obra
- Herramientas y equipos.

6.1.1. Especificaciones técnicas de materiales

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

6.2. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del Contrato

El Municipio suministrará el diseño tipo de la baranda metálica proyectada, el cual fija las dimensiones teóricas y especificaciones técnicas requeridas para la fabricación e instalación del sistema en tubería estructural. Sobre la infraestructura del puente, la baranda tendrá una altura libre de **1.50 m** y una separación entre parales verticales de 1.30 m, e irá debidamente anclada mediante platinas de acero de **0.20 x 0.20** m con un espesor de **9.5 mm (3/8")**. Asimismo, el diseño contempla dos (2) pasamanos o travesaños horizontales perpendiculares a los parales, dispuestos a una separación vertical aproximada de 0.70 m. En los accesos exteriores adyacentes al puente, los parales verticales tendrán una longitud total aproximada de 1.85 m, considerando el tramo que irá empotrado y cimentado directamente en el terreno. De este modo, en ambos costados de la vía se instalarán los tramos de baranda, tanto sobre la losa del puente como en las áreas terrestres sobre excavaciones de 0.30 m de ancho x 0.30 m de largo x 0.40 m de profundidad.

Para la cimentación de los parales exteriores, se dispondrá dentro de cada excavación una doble parrilla en acero de refuerzo de **f'y = 420 MPa (60.000 PSI)** con varillas corrugadas de 1/2" (cumpliendo la norma NTC 2289), provistas de sus correspondientes ganchos de anclaje en ambos sentidos y garantizando los recubrimientos mínimos normativos. La estructura de refuerzo se soldará directamente a la base del tubo vertical para prevenir giros o desviaciones del elemento, asegurando un comportamiento rígido y monolítico al vaciar el concreto estructural de resistencia **f'c = 21 MPa (3.000 PSI)**. Finalmente, la totalidad de la baranda metálica recibirá un tratamiento protector consistente en la aplicación de una capa anticorrosiva de base y acabado en pintura de esmalte sintético, garantizando su durabilidad frente a la exposición directa a factores ambientales y agentes corrosivos.

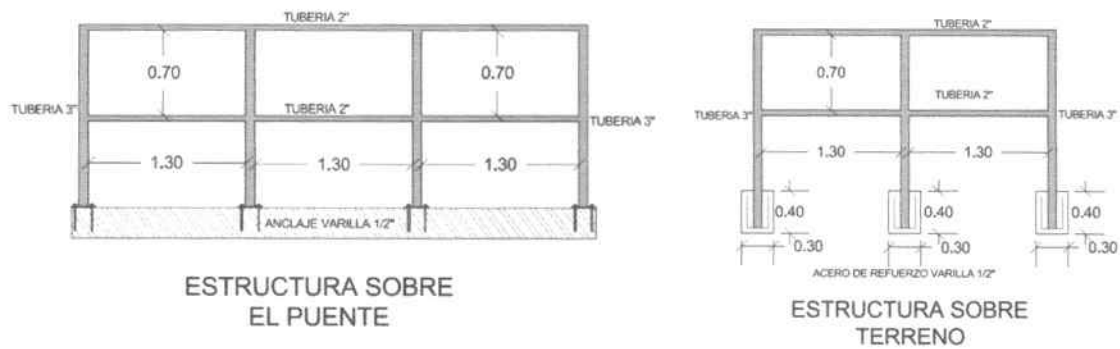


Figura 2. Diagrama en perfil de la branda en estructura metálica.

6.3. Notas técnicas específicas del proyecto

Se deberá tener en cuenta la siguiente normativa:

- Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) – ICONTEC
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) – ICONTEC - NTC 3315
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) – ICONTEC - NTC 2289.
- Normas ASTM A-36; A-500; A572.

6.4. Método Constructivo

La metodología constructiva utilizada por el Contratista para desarrollar las actividades contratadas, deberá garantizar los siguientes aspectos:

1. Las calidades previstas en planos y especificaciones que le sean entregados.
2. La estabilidad de la obra contratada.
3. El cumplimiento de las normas de calidad que reglamentan algunos materiales y elementos constructivos.
4. El cumplimiento de las normas de seguridad durante la ejecución de la obra.
5. El cumplimiento de los aspectos de diseño y/o construcción sismorresistente de acuerdo con la NSR vigente.

No afectar el desarrollo de las otras actividades que no estén a cargo suyo y que se ejecuten simultáneamente.

7. ASPECTOS RELACIONADOS CON SOSTENIBILIDAD TÉCNICO-AMBIENTAL

No aplica.

8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL

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

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el Contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del Contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el Contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los Pliegos de Condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes en los cuales supere el 100 % de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.

c. El Contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones. El requisito de la tarjeta o matrícula profesional se puede suplir con lo regulado en el artículo 18 del Decreto -Ley 2106 de 2019.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e. La Entidad podrá solicitar en cualquier momento al Contratista los documentos que permitan acreditar el valor y el pago correspondiente de cada uno de los profesionales empleados en la ejecución del contrato y que estén acorde con el valor de los honorarios definidos a la fecha de ejecución del Contrato, en el caso en que sea establecido un valor de honorarios de referencia.

f. El Contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tengan la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto.

g. El Contratista garantizará que los profesionales estén disponibles (fisicamente o a través de medios digitales) cada vez que la Entidad los requiera para dar cumplimiento al objeto del Contrato de acuerdo con el tiempo de dedicación exigido para cada personal.

h. La Entidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o retiro de cualquier Subcontratista o trabajador vinculado al contrato, sin que ello conlleve mayores costos para la Entidad, detallando las razones debidamente justificadas por la cual solicita dicho cambio.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

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

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

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

El personal relacionado corresponde al siguiente:

En caso tal que la Entidad opte por establecer el requisito de personal en un apéndice o anexo independiente, podrá hacerlo relacionando en esta sección el nombre del documento.

La entidad deberá definir el personal requerido para la ejecución de la obra de acuerdo con el objeto del proceso de contratación

- Un (1) ingeniero civil y/o a fines
- Un (1) maestro de obra

8.1. Requisitos del personal

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

Profesional Ofrecido para el Cargo	Cantidad de profesionales requeridos	% Dedicación	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica	Formación académica
Director de obra Ingeniero civil o afines. Disponibilidad : 50%	1	50%	Ingeniero civil o ingeniero o a fines Mínimo siete (07) años a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Se debe anexar tarjeta profesional y vigencia	Acreditar experiencia mediante dos (02) certificaciones como director en proyectos de rehabilitación o mejoramiento de vías.	Pregrado.

Profesional Ofrecido para el Cargo	Cantidad de profesionales requeridos	% Dedicación	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Especifica	Formación académica
			de la misma.		
Residente de obra Ingeniero civil o a fines especialista en estructuras Disponibilidad : 100%	1	100%	Mínimo cuatro años (04) años a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Se debe anexar tarjeta profesional y vigencia de la misma.	Acreditar experiencia mediante dos (02) certificaciones como residente de proyectos cuyo objeto sea construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación de vías.	**Especialista:** en "ESTRUCTURAS " con mínimo 1 año de experiencia después de la fecha de grado de posgrado

9. MAQUINARIA MÍNIMA DEL PROYECTO

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. Una (1) mezcladora Capacidad mínima de producción: 1 saco de cemento (aprox. 0,25 m³ por bachada).
2. Un (1) camión tipo turbo para transporte de materiales capacidad mínima de carga: 2 toneladas.
3. Equipo de soldadura de 400 AMP.
4. Compresor De Aire Portátil Con Accesorios.

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

10. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el supervisor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes. Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados. Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría o supervisión, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

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

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

11. OBRAS PROVISIONALES

No aplica.

12. SEÑALIZACIÓN

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

Sin perjuicio de lo anterior, la Entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del Presupuesto Oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

13. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

No aplica

14. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO

- Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) – ICONTEC
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (INVÍAS 2022).
- Normas ASTM A-36; A-500; A572.

15. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

No aplica.

En constancia, se firma en Sáchica, a los veintisiete (27) días del mes de octubre de 2026.

ROBINSON GERMÁN NOVA JEREZ
Secretario de Planeación e Infraestructura