ANEXO 1— ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA

1. GENERALIDADES

El Municipio es una entidad territorial, definida en el artículo 1 de la ley 136 de 1994 de la siguiente manera: "El municipio es la entidad territorial fundamental de la división político administrativa del Estado, con autonomía política, fiscal y administrativa, dentro de los límites que señalen la Constitución y la ley y cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio.".

El Artículo 2.2.15.1.1. del Decreto 1082 de 2015 señala que Las entidades del orden nacional, departamental, distrital y municipal podrán complementar esfuerzos institucionales, comunitarios, económicos y sociales para el desarrollo de obras y la satisfacción de necesidades y aspiraciones de las comunidades, mediante la celebración de convenios solidarios en los términos permitidos por el artículo 355 de la Constitución Política, las Leyes 136 de 1994, 1551 de 2012, 2166 de 2021 y/o las normas que las remplacen o sustituyan.

La Ley 1551 de 2012 en el numeral 16 del artículo 6º establece: " En concordancia con lo establecido en el artículo 355 de la Constitución Política, los municipios y distritos podrán celebrar convenios solidarios con: los cabildos, las autoridades y organizaciones indígenas, los organismos de acción comunal y demás organizaciones civiles y asociaciones residentes en el territorio, para el desarrollo conjunto de programas y actividades establecidas por la Ley a los municipios y distritos, acorde con sus planes de desarrollo."

Adicionalmente en el parágrafo 3 del artículo 6 de la ley 1551 de 2012 define los convenios solidarios de la siguiente manera: "Entiéndase por convenios solidarios la complementación de esfuerzos institucionales, comunitarios, económicos y sociales para la construcción de obras y la satisfacción de necesidades y aspiraciones de las comunidades”.

En igual sentido, el artículo 95 de la Ley 2166 de 2021 indica que se autoriza a los entes territoriales del orden Nacional, Departamental, Distrital y municipal para celebrar directamente convenios solidarios con los Organismos de Acción Comunal con el fin de ejecutar obras hasta por la menor cuantía. Para la ejecución de estas deberán contratar con los habitantes de la comunidad. Respecto a este punto el reglamento (Artículo 2.2.15.1.2. del Decreto 1082 de 2015) re afirma que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 95 de la Ley 2166 de 2021, solo podrán celebrar de manera directa convenios solidarios para la ejecución de obras los entes territoriales del orden nacional, departamental, distrital y municipal con los organismos de acción comunal. El valor de tales convenios no podrá exceder la menor cuantía de la entidad estatal involucrada.

Se debe señalar igualmente que la ley 715 del año 2001, en su artículo 76 establece las Competencias del municipio en otros sectores. Además de las establecidas en la Constitución y en otras disposiciones, corresponde a los Municipios, directa o indirectamente, con recursos propios, del Sistema General de Participaciones u otros recursos, promover, financiar o cofinanciar proyectos de interés municipal tales como: “(...) Construir y conservar la infraestructura municipal de transporte, las vías urbanas, suburbanas, vereda/es y aquellas que sean propiedad del municipio (...)”

Aunado lo anterior se debe indicar que dentro de la estructura de la administración municipal se encuentra la Secretaria de Infraestructura, la cual tiene como misión la siguiente: "La Secretaría de Infraestructura tiene como misión la construcción y mantenimiento de la infraestructura física municipal necesaria para posibilitar el desarrollo integral y de las actividades económicas productivas, mediante el estudio, diseño, construcción, conservación e Interventoría de obras civiles (...)"; Tal cual como se establece en el Articulo 28 del Decreto 121 de 2001, expedido por el Municipio de Popayán, por el cual se determina la Estructura Orgánica y Funcional de la Administración Municipal.

Entre las funciones en materia de la Secretaría de Infraestructura consagradas en el artículo 29 del decreto 121 de 2001 expedido por el Municipio de Popayán se encuentran las siguientes: "Elaborar los estudios y diseños necesarios para la construcción y el mantenimiento de las obras públicas, elaborar los pliegos de

condiciones y los estudios comparativos de costos, rentabilidad, beneficio social y oportunidades, y evaluar las diferentes propuestas presentadas para la contratación de la construcción y mantenimiento de obras públicas, Ejecutar, supervisar y controlar la construcción y el mantenimiento de obras públicas municipales y la conservación de edificios y bienes de uso público. ejercer la Interventoría de los contratos de obra pública las condiciones técnicas de los contratos, formular, coordinar la ejecución y administración de los proyectos de infraestructura física financiado total o parcialmente mediante la contribución por valorización. (...)"

En cumplimiento de las funciones constitucionales y legales de la Secretaría de Infraestructura, se considera pertinente la suscripción de convenios solidarios con las Juntas de Acción Comunal del sector rural del municipio de Popayán, orientados a la ejecución de obras que mejoren la infraestructura comunitaria y fortalezcan el acceso a servicios básicos y vías de comunicación.

En las zonas rurales del municipio de Popayán, persisten condiciones estructurales que limitan el acceso equitativo a una red vial adecuada, afectando la movilidad, la productividad y la calidad de vida de los habitantes. La ausencia o deterioro de estas infraestructuras reduce la seguridad, la funcionalidad de los servicios y las posibilidades de integración comunitaria.

El presente convenio responde a la necesidad de la comunidad de la vereda DANUBIO de contar con obras prioritarias que garanticen mejores condiciones de vida mediante la construcción de una placa huella para mejorar la movilidad rural asegurando así la transitabilidad.

Es de indicar que la obra priorizada por la comunidad constituye una solución efectiva para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Vereda DANUBIO, objeto del presente convenio. Esta clase de intervención en infraestructura vial presenta los siguientes atributos:

- Proveer soluciones funcionales y seguras que respondan a necesidades reales de movilidad rural y acceso a agua potable.
- Garantizar condiciones de uso sostenibles en el tiempo, con requerimientos mínimos de mantenimiento periódico en la vía y el sistema de acueducto.
- Optimizar los recursos disponibles mediante diseños ajustados a las condiciones del entorno y uso eficiente de materiales.
- Favorecer la participación de mano de obra local y el uso de insumos disponibles en la región, impulsando la economía comunitaria y el sentido de pertenencia.
- Integrar criterios técnicos y normativos que aseguren la calidad y durabilidad de las obras, en concordancia con la normativa vigente (NSR-10, NTC y manuales del INVIAS).

Las actividades previstas contribuyen a atender las demandas sociales en materia de infraestructura vial, favoreciendo la movilidad y el transporte de productos agrícolas. A su vez, la ejecución bajo la modalidad de convenio solidario fortalece el trabajo conjunto entre la administración municipal y la comunidad, dinamiza la economía local y promueve modelos de autogestión y corresponsabilidad en el cuidado de las obras.

Es importante resaltar que estas inversiones han sido priorizadas por la comunidad a través del mecanismo de presupuesto participativo asignado a la **JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA EL DANUBIO, MUNICIPIO DE POPAYAN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA**, el cual permite deliberar, decidir y supervisar la destinación de un porcentaje de los recursos públicos de libre inversión, garantizando la participación ciudadana en todo el ciclo del proyecto.

Por la naturaleza del objeto en los programas a desarrollar por el Municipio de Popayán se aprobó en el banco de proyectos del municipio de Popayán el proyecto denominado "**APOYO AL PROGRAMA DE PRESUPUESTO PARTICIPATIVO URBANO Y RURAL DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN", inscrito en el banco de programas y proyectos del Municipio de Popayán bajo el No. 26-9-19-001-02710, con certificado de registro y viabilidad No. 108-0005-2026y BPIN No. 202600000007505**".

El aporte del Municipio para el Convenio Solidario a suscribir, se encuentra soportado con el certificado de Disponibilidad Presupuestal CDP No 2026.CEN.01.3348DEL 21 DE MAYO DEL AÑO 2026, expedido por el jefe de oficina de presupuesto.

En concordancia con lo planteado, las intervenciones priorizadas en este convenio se alinean con los objetivos del Plan de Desarrollo Municipal **"ALIANZA CON POPAYÁN 2024–2027",** específicamente dentro de la línea estratégica "**POPAYÁN HABITABLE Y SOSTENIBLE"**, que orienta acciones para garantizar equipamientos y servicios que mejoren la calidad de vida en el sector rural. La construcción de la placa huella en la vereda DANUBIO responden a necesidades identificadas directamente por la comunidad, contribuyendo a mejorar la conectividad vial y optimizar el transporte de productos agrícolas.

Estas obras, además de su función específica, actúan como catalizadores del desarrollo local: impulsan la movilidad, facilitan la integración de la vereda con el municipio y promueven mejores condiciones de vida para los habitantes. Su ejecución fortalece la cohesión comunitaria, amplía la capacidad de gestión local y asegura la participación de la comunidad en la planeación y sostenibilidad de los proyectos.

De esta manera, el convenio no solo atiende demandas inmediatas de infraestructura, sino que también contribuye a una visión de desarrollo territorial equilibrado, en la que las zonas rurales cuentan con soluciones adaptadas a sus condiciones y potencialidades, en armonía con el entorno natural y con criterios de inclusión social y sostenibilidad.

En aplicación de lo ordenado por el artículo 95 de la Ley 2166 de 2021, las entidades podrán celebrar directamente convenios solidarios con los órganos de acción comunal con el fin de ejecutar obras hasta por la menor cuantía asignada para el Municipio de Popayán, la cual corresponde para el año 2025 en la suma de **MIL CIENTO TREINTA Y OCHO MILLONES OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA PESOS MONEDA CORRIENTE ($ 1.138.088.250)**.

La construcción de placa huella en la vereda DANUBIO que tiene por objeto AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL MUNICIPIO DE POPAYÁN Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA EL DANUBIO, MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA PARA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO: "APOYO AL PROGRAMA DE PRESUPUESTO PARTICIPATIVO URBANO Y RURAL DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN"., se realizará en el sitio que se menciona a continuación

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los ingenieros de apoyo al programa de Presupuesto Participativo Rural de la Secretaria de Infraestructura realizaron la visita técnica al sitio a intervenir priorizado por la comunidad de la vereda **DANUBIO**, con el fin de evaluar las condiciones actuales y definir el alcance de las obras a ejecutar. Durante la visita se verificó lo siguiente:

- El sitio a intervenir se localiza en el sector NOROCCIDENTE en la vereda **DANUBIO.**
- El tramo de placa huella está ubicadas dentro de las siguientes coordenadas

COORDENADA INICIAL	2,553212	-76,744714
COORDENADA FINAL	2,554016	-76,744472

- Se pudo corroborar que NO hay construcciones en dicho tramo de la vía (como asentamientos, edificaciones u otras estructuras), ni presencia de personas habitándolo de manera permanente o temporal. El área se encuentra libre de ocupaciones humanas y de infraestructura
- La vía presenta condiciones que justifican la construcción de la placa huella, dado el deterioro del tramo y la afectación en la movilidad durante temporadas de lluvia, lo que limita la transitabilidad de vehículos, motocicletas y mulas de carga.
- Se pretende construir como mínimo 15 m de placa huella.

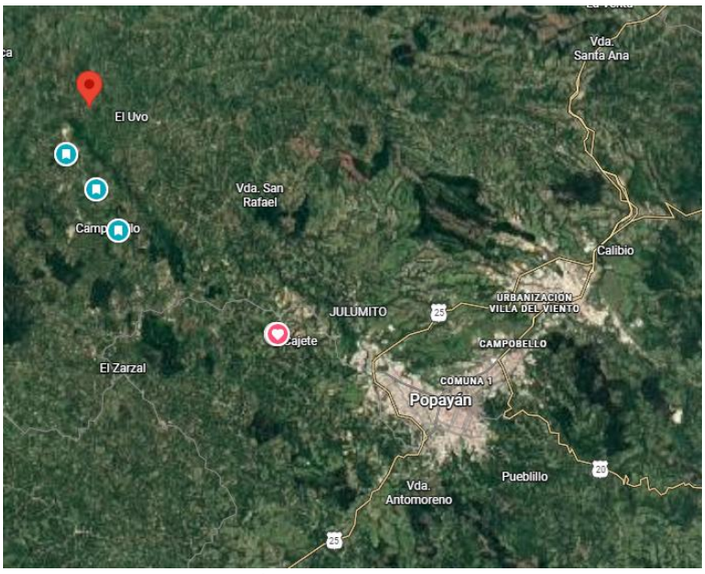
3. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

Las actividades específicas, cantidades y características técnicas de cada intervención se encuentran detalladas en el numeral 5 del presente anexo, de conformidad con los lineamientos establecidos para obras de infraestructura comunitaria en zonas rurales

a. Localización:

COORDENADA DEL SITIO DE EJECUCION:

COORDENADA INICIAL	2,553212	-76,744714
COORDENADA FINAL	2,554016	-76,744472



Ubicación DANUBIO



Ubicación coordenadas para construcción Placa huella

4. INFORMACIÓN SOBRE LOS APORTES DE LAS PARTES:

a. Aportes de la Entidad Estatal

1. **Aporte Municipio de Popayán- En dinero:** $36.996.036(TREINTA Y SEIS MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL TREINTA Y SEIS PESOS M/CTE); según el presupuesto obrante en estudio previo.

b. Aportes del Organismos de Acción Comunal

1. **Aporte de la JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA EL DANUBIO, MUNICIPIO DE POPAYAN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA:** El aporte de la Junta será en especie, representada en mano de obra NO CALIFICADA, para excavaciones varias sin clasificar a mano, por un valor de $**1.500.000** (UN MILLÓN QUINIENTOS MIL PESOS M/CTE).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	M3	25	$60.000	$1.500.000

5. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras por ejecutar son las siguientes:

DESCRIPCION	UNIDAD
EXPLANACIONES	
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	M3
CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	M2
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	
SUMINISTRO , INSTALACION Y COMPACTACION DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO DE LA SUBRAS	M3
SUMINISTRO , INSTALACION Y COMPACTACION DE MATERIA SUBBASE GRANULAR CLASE C	M3
CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) (PLACA HUELLA, RIOSTRA Y VIGA CINTA)	M3
CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (G) CICLÓPEO	M3
BORDILLO EN CONCRETO ; INCLUYE LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO	ML
ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa. INCLUYE CORTE, FLEJE Y AMARRE	KG
TRANSPORTES	
TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE	M3-KM
TRANSPORTE DE AGREGADOS	M3-KM

APORTE DE LA COMUNIDAD			
	4P	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	M3

a. Plan de trabajo:

La Entidad Estatal por medio del supervisor exigirá al Organismo de Acción Comunal que allegue el respectivo plan de trabajo y/ o cronograma en aras de la correcta ejecución del convenio y el cumplimiento del objeto contractual, de conformidad con la ley 1474 de 2011 y demás normas aplicables.

Adicionalmente para la suscripción del Convenio, se requieren los siguientes documentos por parte de la junta de acción comunal:

1. Propuesta económica firmada por representante legal JAC e Ingeniero Civil de apoyo.
2. Copia de cédula de ciudadanía de ingeniero civil
3. Copia de tarjeta profesional de ingeniero civil
4. Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios COPNIA de ingeniero civil
5. Carta de compromiso firmado por ingeniero civil
6. Constancia de estar a paz y salvo con el sistema de seguridad social y parafiscales o no estar obligado a pagar seguridad social ni parafiscales, firmada por representante legal y fiscal de la JAC.
7. Certificado de inhabilidades firmado por el representante legal de la JAC.
8. Copia de cédula de ciudadanía del representante legal de la JAC
9. Libreta militar del Representante Legal de la JAC (si aplica)
10. RUT de la JAC actualizado
11. RUT del representante legal de la JAC actualizado
12. Antecedentes fiscales, disciplinarios, RMNC, judiciales, REDAM, delitos sexuales del representante legal de la JAC.
13. Antecedentes disciplinarios y fiscales de la JAC.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

6.1. CONSTRUCCION PLACA HUELLA

- **DISEÑO**

Se tomará como referencia los diseños tipos adoptados por el INVIAS en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella, que considera un vehículo de diseño tipo C-3. El criterio adoptado es diseñar losas (placas-huella) de quince centímetros (0,15 m) de espesor en concreto reforzado totalmente apoyadas sobre la subbase, complementadas con vigas transversales (riostras) también reforzadas, uniformemente espaciadas y totalmente apoyadas que aportan confinamiento a todos los elementos de la sección transversal. El acero de refuerzo de placa-huellas y riostras se entrecruza para hacer que el conjunto trabaje monolíticamente.

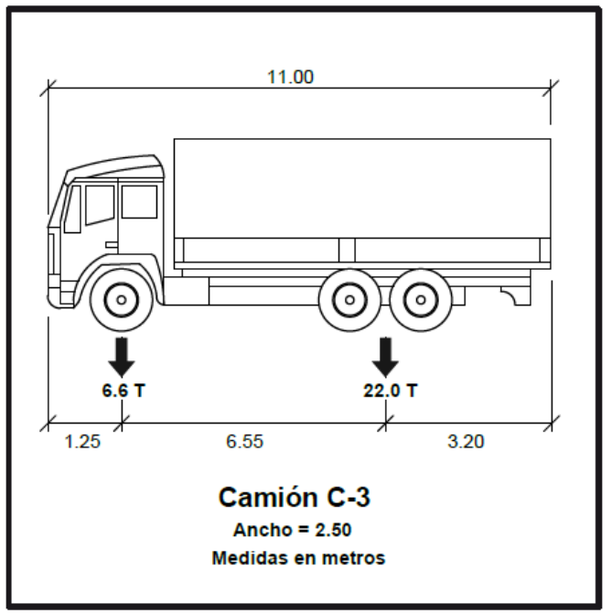


Figura 1. Vehículo de Diseño. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

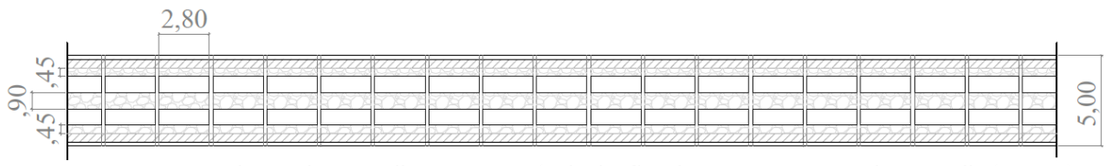


Figura 2. Vista en planta Placa-Huella. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS)

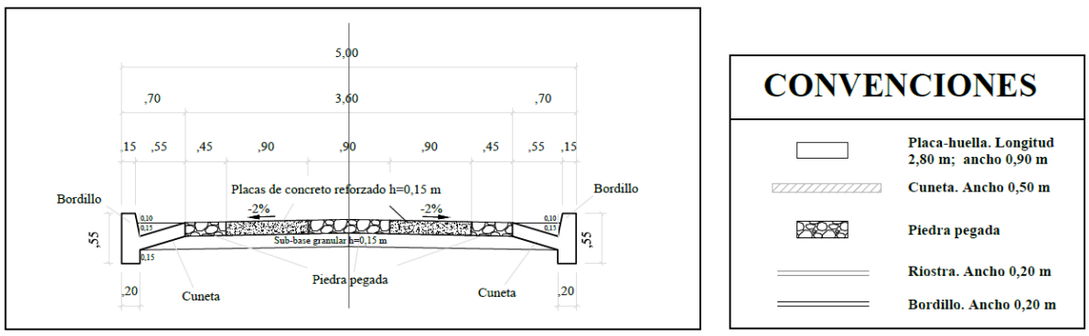


Figura 3. Sección transversal Placa-Huella. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

NOTA IMPORTANTE: *El diseño de pavimentos con placa huella INVIAS se ajustará al ancho de la vía existente priorizada por cada una de las veredas.*

- **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO –**

Unidad de medida: m^2

Se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con equipo topográfico de precisión y con sus respectivas referencias y puntos de control, de toda la zona que será intervenida por el proyecto. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras, esta actividad se deberá realizar con anterioridad a la iniciación de demoliciones y excavaciones y comprende actividades tales como:

- Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de calzadas y obras presentes en el sector a intervenir.
- Referenciación de eje de vía, anchos de huella
- Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las redes de acueducto que eventualmente vayan

a ser objeto de reubicación o reposición, incluyendo longitudes, diámetros, profundidades y tipo de material.

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno las referencias de la vía, de estructuras y obras complementarias. Las medidas deben efectuarse con cinta metálica y equipo topográfico adecuado. Control y tolerancias previas a la iniciación de cualquier obra se hará la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, se deberá efectuar las correcciones a que haya lugar.

- **CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE**

Unidad de medida: m^2

Es necesario verificar la calidad de los materiales que van a servir como fundación de las obras a proyectar. Específicamente se debe revisar la capacidad portante del material o capa que va a funcionar como subrasante, para determinar la calidad de la misma. Según las especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras del INVIAS, resultados menores al 3% en el ensayo de relación de soporte del suelo en el laboratorio (Norma INVIAS I.N.V E-148), caracterizan suelos blandos de baja calidad para comportamiento como subrasante7. En el caso que se presente esta condición es necesario considerar procedimientos de mejoramientos o estabilización para el suelo o relleno analizado.

En el caso de resultados del ensayo de Relación Suelo Soporte, mayores al 3%, la capa que vaya a ser considerada como subrasante deberá ser objeto de una conformación previa para uniformizar la superficie que recibirá la capa de relleno granular en subbase.

Esta conformación se logra con un procedimiento de escarificado, extensión, conformación y compactación simple. En caso de encontrar espacios de pérdida de espesor, se podrá utilizar material de la misma conformación o si no se cuenta con él se podrá utilizar un relleno de características similares para reemplazar el faltante.

La colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, para obtener la sección típica prevista deberá estar ceñida a las especificaciones del INVIAS para el caso del título 2 Explanaciones y capítulo 3 Afirmados, Subbases y Bases.

Compactación

Las determinaciones de la densidad de la subrasante se realizarán a razón de cuando menos una (1) vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m2), y los tramos por aprobarse se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

La densidad media del tramo (Dm) deberá ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma de ensayo INV E- 142) de referencia (De), previa la corrección por presencia de partículas gruesas, según norma de ensayo INV E-228, siempre que ella sea necesaria.

$$Dm \geq 0.95\ De$$

A su vez, la densidad obtenida en cada ensayo individual (Di) deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98%) del valor medio del tramo (Dm), admitiéndose un (1) solo valor por debajo de dicho límite, so pena del rechazo del tramo que se verifica.

$$Di \geq 0.98\ Dm$$

La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E- 162, E-163 y E-164

- **MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL GRANULAR CLASIFICADO INCLUIDO TRANSPORTE (PARA FALLOS)**

Unidad de medida: m^3

Se particulariza los siguientes ítems del artículo 230 de las especificaciones generales de construcción de INVIAS, el resto de los numerales queda igual.

Características del material granular:

CARACTERÍSTICA		REQUISITO
DUREZA	DESGASTE EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES (GRADACION A), MAXIMO (%) - 500 REVOLUCIONES	50
DURABILIDAD	PERDIDAS EN ENSAYO DE SOLIDEZ EN SULFATOS MAXIMO (%) -SULFATO DE SODIO	12
	-SULFAMETO DE MAGNESIO	18
LIMPIEZA	LIMITE LÍQUIDO, MAXIMO (%)	40
	INDICE DE PLASTICIDAD (%)	4-9
	CONTENIDO DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES MÁXIMO (%)	2
RESISTENCIA DEL MATERIAL	CBR (%): PORCENTAJE ASOCIADO AL GRADO DE COMPACTACION MINIMO ESPECIFICADO 95%; EL CBR SE MEDIRA SOBRE MUESTRAS SOMETIDAS PREVIAMENTE A CUATRO DIAS DE INMERSION.	≥ 15

Tabla No. 01

El material granular para la construcción deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en la tabla No. 01.

Granulometría del material granular

El material para la granulometría se podrá utilizar el tamaño máximo hasta 6” (150mm) por lo tanto, ajustar lo posible la franja de la curva y se acepta una tolerancia en producción sobre la fórmula de trabajo, que deberá cumplir con las relaciones establecidas en la tabla No.02.

	TAMIZ (mm/ U.S. Standard)									
TIPO DE GRADACION			37,5	25	19	9,5	4,75	2	0,425	0,075
	6"	3"	1 ½"	1"	3/4"	3/8"	N°4	N°10	N°40	N°200
	% PASA									
%	100	-	80-100	-	60-95	50-85	45-65	30-50	13-30	9-18
TOLERANCIA	0%	7%					6%			3%

Tabla No. 02

De acuerdo con la Guía de diseño de Pavimentos con Placa-huella del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la subbase granular debe tener un espesor 15 cm y la calidad exigida en las Especificaciones Generales de Construcción del Instituto Nacional de Vías – INVIAS. El espesor adoptado es suficiente para subbases granulares colocadas sobre suelos con CBR mayor o igual a tres por ciento (3%). Suelos con valores de CBR menores a 3% son suelos de comportamiento complejo que requieren del concurso de un especialista para establecer los procedimientos de mejoramiento. La evaluación de la subrasante se reduce a detectar sectores con subrasantes de comportamiento complejo como pueden ser los suelos expansivos, los suelos demasiado blandos, etc.

- **SUB-BASE GRANULAR CLASE C**

INV - ARTICULO 320-2013

- **CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D) (Placa huella, Riostra y Viga cinta)**

Unidad de medida: m^3

Características del concreto simple:
Resistencia a la compresión a los 28 días f 'c = 210 kg/cm2 .

Tamaño máximo del agregado grueso Tmáx. = Treinta y ocho (38 mm) milímetros.

Asentamiento = Cinco (5) centímetros.

Los efectos derivados de la disminución de la longitud de la placa, mejores condiciones de apoyo o mayor ancho de la huella permiten una leve disminución de los esfuerzos en los elementos, que mejoran las condiciones de seguridad, pero no ameritan el cambio del refuerzo de la misma. Por lo anterior la placa-huella tendrá las siguientes características:

- Longitud:

La longitud puede fluctuar entre un valor mínimo de un metro (1,00 m) y un valor máximo de dos metros con ochenta centímetros (2,80 m).

- Ancho:

Las placas-huella pueden ser de tres anchos:
Noventa centímetros (0,90 m). - Un metro con treinta y cinco centímetros (1,35 m).
Un metro con ochenta centímetros (1,80 m).

- Espesor:

Quince centímetros (0,15 m). El espesor es igual para todos los tamaños de placa-huella.

- Riostra:

Longitud máxima: 6,80 metros.
Ancho de la Riostra: 0,20 metros.

La mezcla de concreto se realizará en obra utilizando los materiales necesarios como grava, arena, cemento portland y agua; de igual manera se debe garantizar que el diseño de mezcla cumpla con la resistencia a la compresión de 3000 Psi y que los equipos especiales tales como trompo mezclador manual se encuentres en óptimas condiciones.

Se procederá a fundir las cintas de 0.90 metros de ancho y las vigas de reforzamiento con concreto clase D dejando un espacio de 0.90 metros entre las cintas que está delimitado por los cajones de la formaleta anteriormente ubicados.

Durante la fundición se deberán tomar muestras del concreto, para posteriormente realizar las pruebas y comprobar que el concreto si cumple con la especificación del Concreto Hidráulico clase D (3000 Psi).

Durante el fraguado inicial de las cintas se debe realizar un rayado en forma de esqueleto de pescado, a una distancia de 0,20 metros una línea de la otra, con el fin de proporcionar mayor adherencia y tracción de las llantas del vehículo con la vía, se debe sobreponer una tela en la placa huella para generar mayor rugosidad, no obstante, su figura en V tiene como función generar desagüe hacia las cunetas así evitar saturaciones y posibles incorporaciones de flujo a la estructura de concreto.

- **CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (G) CICLÓPEO**

Unidad de medida: m^3

Características del Agregado Ciclópeo:

Tamaño máximo del agregado Tmáx. = entre ocho (0,08 m) y doce (0,12 m) centímetros.

Deben ser cantos rodados.

La piedra pegada deberá colocarse sobre la subbase granular una vez se encuentre fundida y fraguada la placa-huella y el bordillo. Se colocará una capa de concreto simple de cinco centímetros (0,05 m) de espesor directamente sobre la subbase para luego colocar manualmente el agregado ciclópeo distribuyéndolo uniformemente. A continuación, se colocará el resto del concreto simple y finalmente se deberá completar el agregado ciclópeo. En todo caso se deberá cumplir con la relación de 60% de concreto simple y 40% de agregado ciclópeo y buscar siempre que la capa quede lo más uniforme posible.

- **BORDILLO DE CONCRETO INCLUYE PREPARACION SUPERFICIE DE APOYO**

Unidad de medida: ml

Este trabajo consiste en la construcción de bordillos de concreto, en los sitios y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos u ordenados por el Interventor.

El Concreto será de 21 Mpa y Mortero 1:3, Si el bordillo de concreto requiere acero de refuerzo, este deberá cumplir con los requerimientos del diseño y con las características indicadas en el Artículo 640, “Acero de refuerzo”.

Preparación del terreno: Si la superficie de apoyo corresponde a una capa granular, ésta deberá ser nivelada y compactada, como mínimo, al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación de referencia (norma de ensayo INV E-142), previa la corrección que se requiera por presencia de partículas gruesas, según lo establece la norma INV E-228. La superficie compactada, deberá ser humedecida inmediatamente antes de colocar el concreto sobre ella. Si la superficie de apoyo es un pavimento existente o un piso rígido, se deberá picar con cincel y martillo u otro elemento que produzca el mismo efecto, en los sitios y con la intensidad que establezca el Interventor.

Referencia: INV ARTÍCULO 672 - 07 BORDILLOS DE CONCRETO

- **ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa**

Unidad de medida: kg

Resistencia del acero de refuerzo 4200 Kg/cm2 ≤ fy ≤ 5200 Kg/cm2 (CCP-14). Independiente del diámetro o varilla a usar en los elementos estructurales. Según las barras de refuerzo corrugado deben ser de acero de baja aleación que cumplan con las Normas NTC-2289 – (ASTM A706M). No se permite el uso de acero corrugado de refuerzo fabricado bajo la NTC- 245, ni aceros fabricados en frio o trefilado. Seguir lo indicado en el capítulo C-7 de la NSR- 10.

Cuando sea necesaria ductilidad o soldadura, deben especificarse aceros que cumplan con la ASTM A 706.

ESQUEMA ACERO DE REFUERZO EN PLACA HUELLA EN CONCRETO REFORZADO

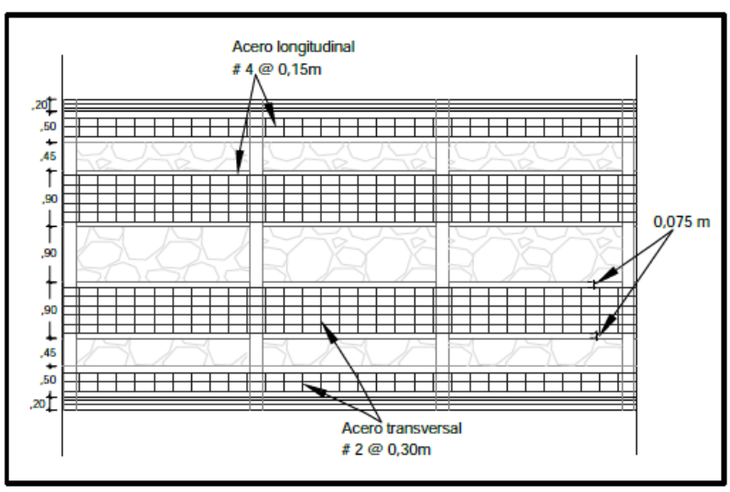


Figura 4. Planta de refuerzo en Placa-Huella. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

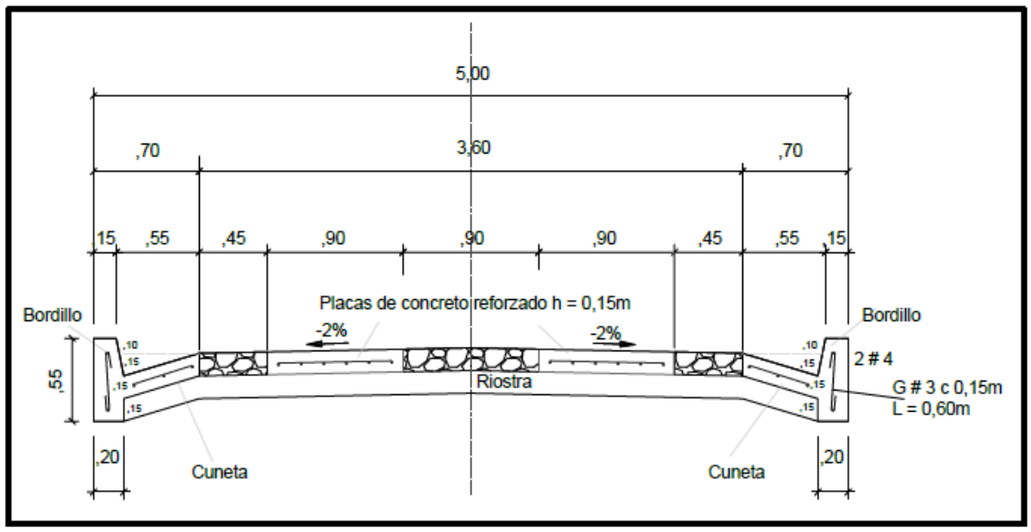


Figura 5. Vista transversal de refuerzo en Placa-Huella. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

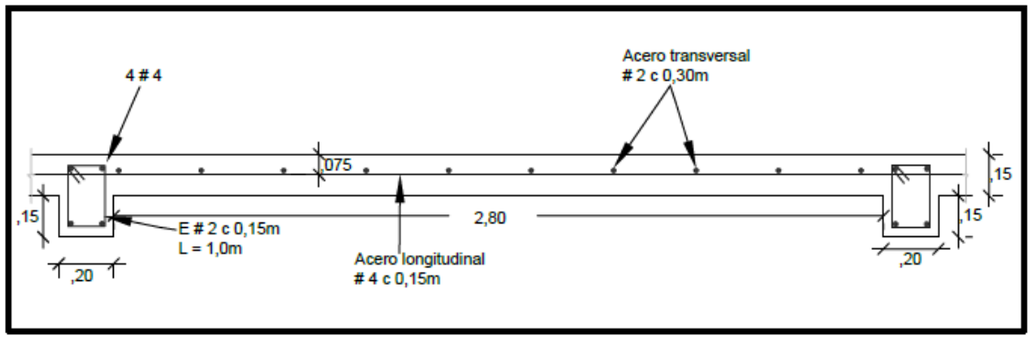


Figura 6. Vista transversal de refuerzo en Placa-Huella. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

ESQUEMA ACERO DE REFUERZO EN RIOSTRA

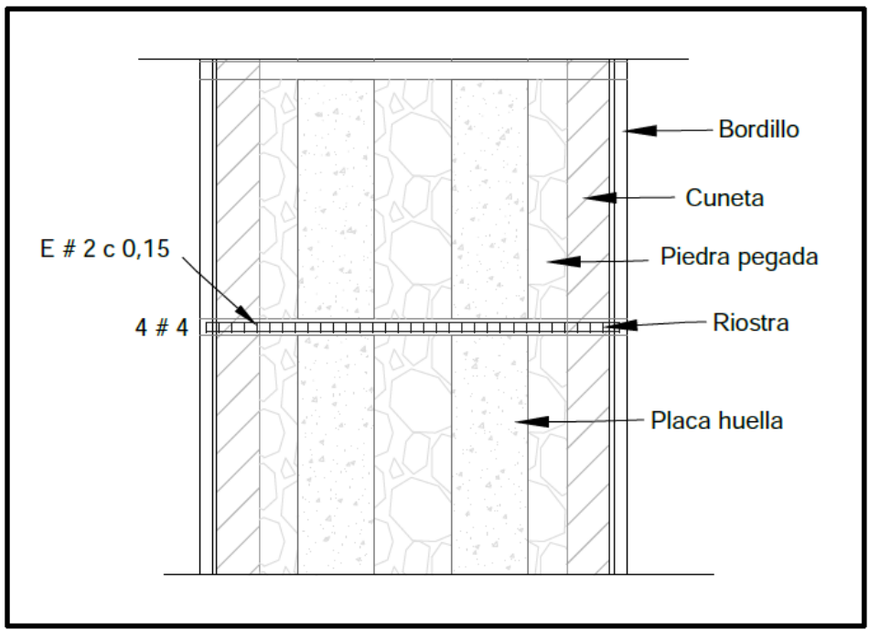


Figura 7. Vista en planta de refuerzo en riostra. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

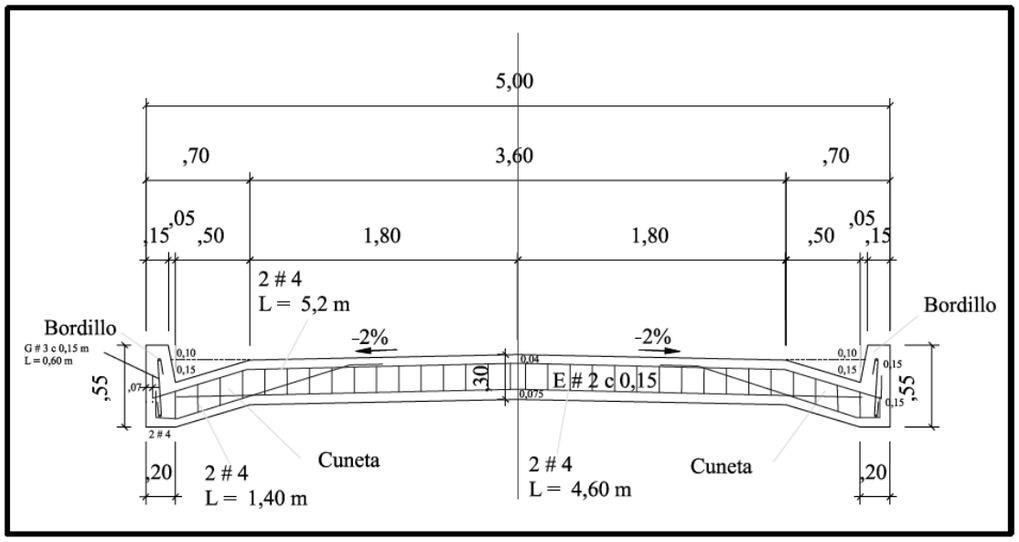


Figura 8. Vista longitudinal de refuerzo en riostra. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

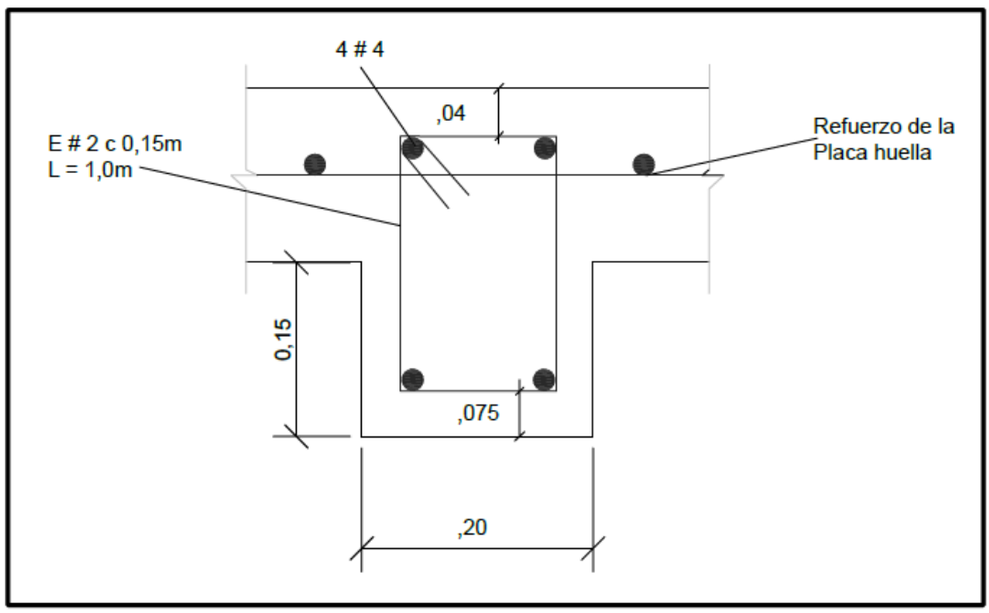


Figura 9. Vista transversal de refuerzo en riostra, sección Placa. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

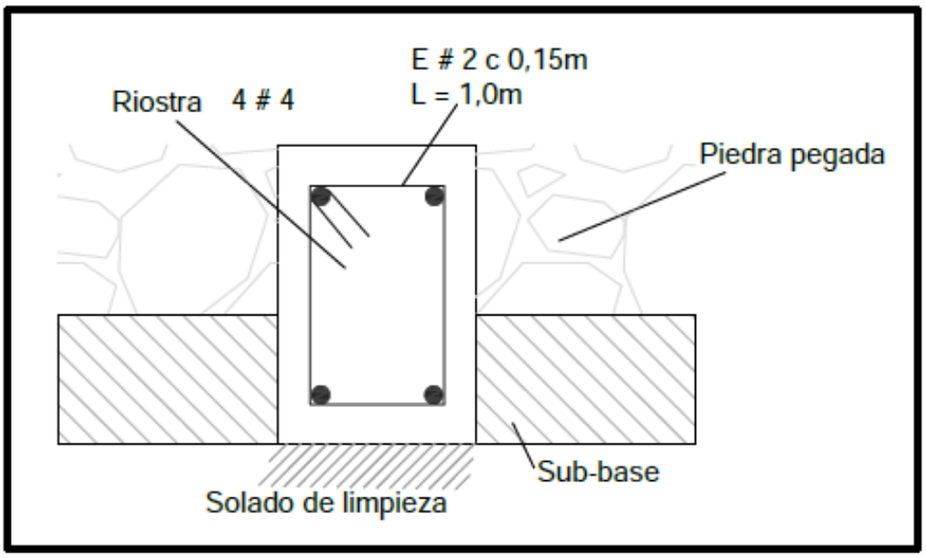


Figura 10. Vista transversal de refuerzo en riostra, sección ciclópea. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

ESQUEMA ACERO DE REFUERZO EN JUNTAS

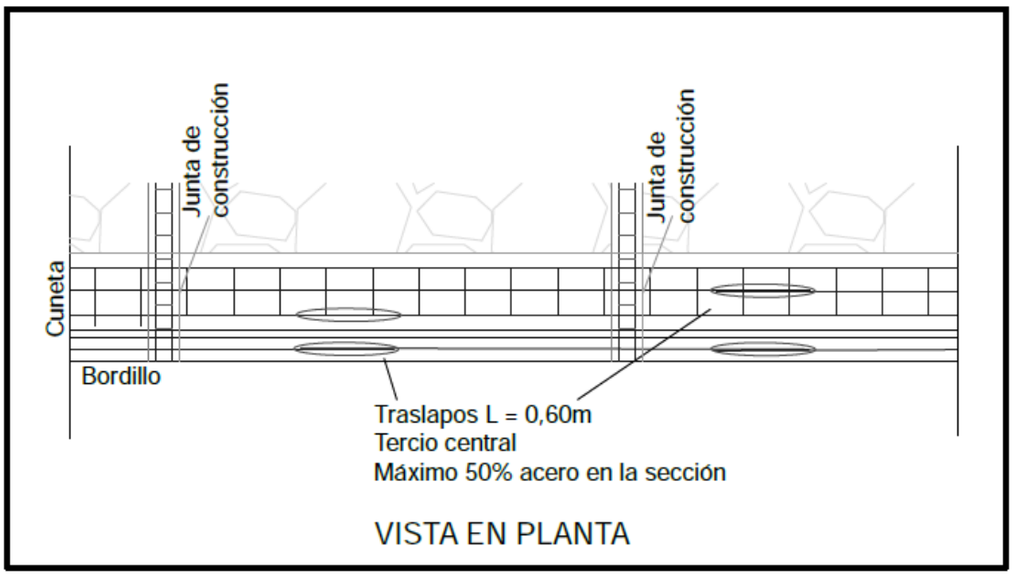


Figura 11. Vista transversal de refuerzo en juntas. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

ESQUEMA ACERO DE REFUERZO EN BERMA-CUNETA Y BORDILLO

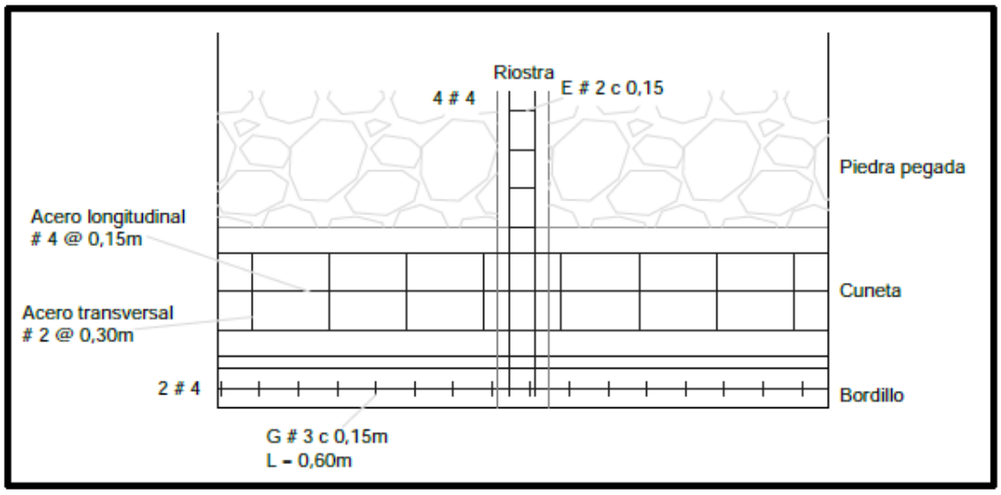


Figura 2.12 Planta

Figura 12. Vista en planta de refuerzo en Berma-Cuneta y Bordillo. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

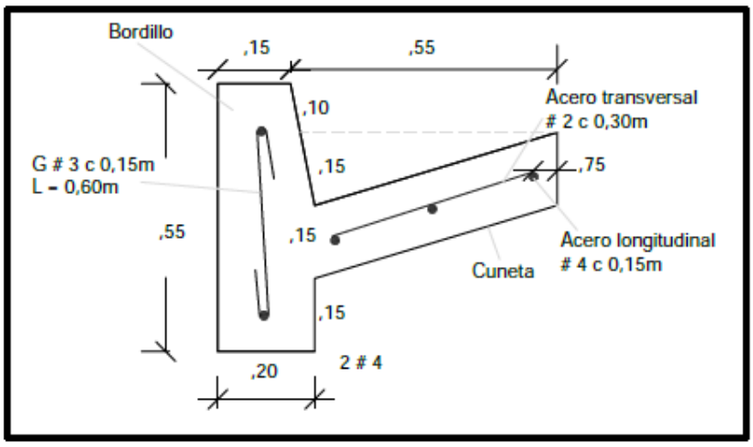


Figura 13. Corte en sección de refuerzo en Berma-Cuneta y Bordillo. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con Placa-Huella (INVIAS).

DIMENSIONES CUNETA RECOMENDADA

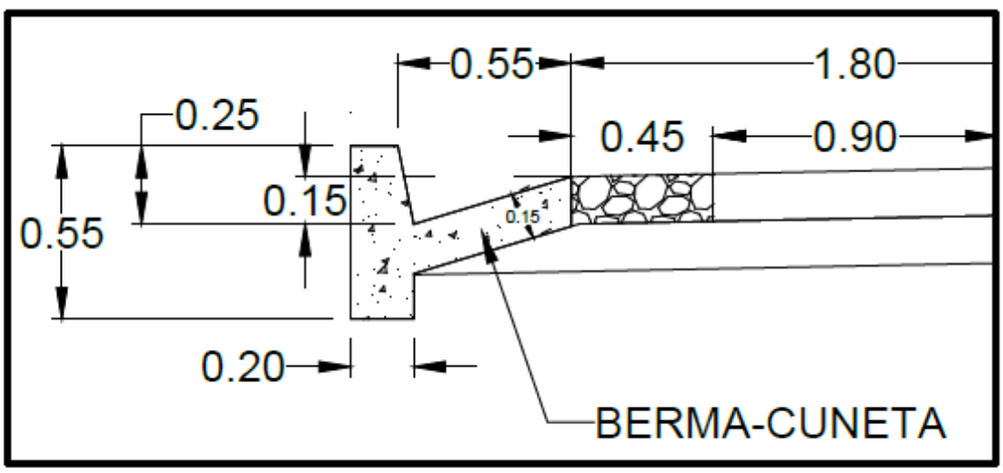


Figura 5.3 Berma-cuneta (recomendada en la presente Guía)

Figura 14. Dimensiones recomendadas en Berma-Cuneta y Bordillo. Fuente: Guía de diseños de Pavimentos con

Placa-Huella (INVIAS).

Para el caso del pavimento con placa-huella es necesario recoger las aguas lluvias provenientes de la placa-huella en dos bermas-cunetas ubicadas lateralmente a la estructura. Estas bermas-cunetas adicionalmente sirven de confinamiento de la estructura del pavimento y de anclaje a las riostras que sirven de confinamiento. Debe considerar que la dimensión sugerida de la cuneta corresponde a un ancho de 25m.

- **TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE**

Unidad de medida: $m^3 - km$

La actividad comprende el cargue, transporte y descargue del material granular de subbase desde el sitio de producción o cantera autorizada hasta el frente de obra, considerando el volumen transportado (m³) y la distancia recorrida (km). Este material será utilizado en la conformación de la estructura de la vía, como capa intermedia de soporte para la placa huella y zonas adyacentes.

Actividades principales:

- Verificación de la calidad del material de subbase en el sitio de acopio, asegurando que cumpla con las especificaciones de la NTC e INVIAS.
- Cargue del material con maquinaria apropiada (cargador frontal o retroexcavadora).
- Transporte en volquetas o camiones autorizados, con capacidad adecuada y sistema de cubierta (lonas) para evitar pérdidas y dispersión de polvo.
- Descargue controlado en el sitio de la obra o en zonas de acopio temporal, evitando segregación o contaminación con suelos no aptos.
- Registro de viajes, distancias recorridas y cubicación para el control de cantidades en m³-km.

Recomendaciones técnicas:

- Verificar periódicamente el estado mecánico de los vehículos de transporte para evitar derrames o contaminación del material.
- Evitar la sobrecarga de las volquetas para garantizar la seguridad vial y la precisión en la medición.
- Realizar el transporte preferiblemente en condiciones climáticas secas para conservar la granulometría del material.
- Coordinar el descargue de manera inmediata con la etapa de extendido y compactación, minimizando riesgos de segregación o pérdida de humedad.

- **TRANSPORTE DE AGREGADOS**

Unidad de medida: $m^3 - km$

La actividad corresponde al transporte de agregados pétreos (arena, grava o mezcla triturada) desde el sitio de extracción, planta de trituración o acopio hasta el sitio de obra, considerando el volumen transportado (m³) y la distancia recorrida (km). Estos agregados se emplearán en la preparación de concretos, morteros o rellenos estructurales asociados a la placa huella y obras complementarias de drenaje.

Actividades principales:

- Revisión del material en el sitio de origen, garantizando que cumpla con las especificaciones establecidas en las NTC e INVIAS
- Cargue mecánico del material con maquinaria adecuada, asegurando homogeneidad y evitando contaminación.

- Transporte en vehículos autorizados con sistema de protección (lonas o cubiertas) que impidan pérdidas de material.
- Descargue en la planta de mezclado, frente de obra o zona de acopio, siguiendo las indicaciones del residente o interventoría.
- Control de cubicación, distancias y registro de viajes en m^3-km para efectos de medición y pago.

Recomendaciones técnicas:

- Mantener los agregados libres de contaminantes (materia orgánica, arcillas, limos) durante el transporte y almacenamiento.
- Evitar la segregación del material granular mediante una adecuada carga, transporte y descargue.
- Almacenar los agregados en superficies limpias y drenadas, separando cada tipo de material (arena, grava, triturado) para garantizar su calidad.
- Ajustar la logística de transporte para que los agregados sean utilizados en obra en el menor tiempo posible, preservando sus condiciones de humedad y granulometría.

a. 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. El procesamiento industrial de los materiales que lo requieran deberá realizarse, preferiblemente, haciendo uso de tecnologías limpias.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
EXPLANACIONES				
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	85,28	$ 3.143	$ 268.035
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	M3	23,93	$ 60.000	$ 1.435.800
CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	85,28	$ 5.450	$ 464.776
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
SUMINISTRO , INSTALACION Y COMPACTACION DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO DE LA SUBRAS	M3	3,87	$ 125.000	$ 483.750
SUMINISTRO , INSTALACION Y COMPACTACION DE MATERIA SUBBASE GRANULAR CLASE C	M3	12,89	$ 186.208	$ 2.400.221
CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) (PLACA HUELLA, RIOSTRA Y VIGA CINTA)	M3	12,43	$ 920.000	$ 11.435.600
CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (G) CICLÓPEO	M3	2,70	$ 616.941	$ 1.665.741
BORDILLO EN CONCRETO ; INCLUYE LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO	ML	32,18	$ 86.250	$ 2.775.525
ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa. INCLUYE CORTE, FLEJE Y AMARRE	KG	958,81	$ 8.987	$ 8.616.825
TRANSPORTES				
TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE	M3-KM	264,75	$ 1.800	$ 476.550
TRANSPORTE DE AGREGADOS	M3-KM	593,78	$ 1.800	$ 1.068.804

APORTE DE LA COMUNIDAD							
	4P	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	M3	25,00	$ 60.000	$ 1.500.000	

b. Documentos que entregará la Entidad Estatal para la ejecución del convenio

El Organismo de Acción Comunal **OAC** deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la Entidad Estatal entregue para la ejecución de las obras objeto de este convenio.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el Organismo de Acción Comunal pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el Organismo de Acción Comunal para su aprobación por la Interventoría y/o supervisión de la Entidad Estatal, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL A VINCULAR:

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 por la Interventoría y/o supervisión de la entidad previo al inicio de ejecución de las obras.
b. Las certificaciones de experiencia del personal vinculado al proyecto deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
c. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
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 específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del Organismo de Acción Comunal y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del convenio.

El personal requerido es el siguiente:

En forma general esta obra no requerirá para su ejecución más de 10 personas, con los siguientes perfiles:

Maestro y/o contramaestro de obra y/o oficiales de construcción y/o ayudante de construcción, todos ellos dirigidos, coordinados y supervisados por el ingeniero civil que suscribe la carta de compromiso, para realizar el acompañamiento técnico de la construcción requerida.

Un (1) contador público, dirigido a realizar acompañamiento contable, llevar el control y el registro del libro de rubros del convenio y elaborar los demás anexos contables que sean requeridos durante la

ejecución

a. Requisitos del personal

Todo el personal exigido, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Personal Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Un (1) ingeniero civil	Un (1) ingeniero civil con un (1) año experiencia general contados a partir de la expedición de la matricula profesional	Contratista, residente o director de obra con experiencia mínima de 6 meses en contratos relacionados con el objeto.

b. Participación de los habitantes de la comunidad en la ejecución de las obras

El Organismo de Acción Comunal **(OAC)** se compromete a vincular personal que sea habitante de la comunidad. Dichas personas deben residir en la comunidad, lo que significa que deben acreditar estar domiciliadas en lugar del territorio delimitado para el ejercicio de las funciones del Organismos de Acción Comunal, de conformidad con lo previsto en los artículos 9, 10 y 20 de la Ley 2166 de 2021.

c. Personal de apoyo técnico y administrativo–contable otorgado por la Entidad Estatal

De conformidad con lo previsto en el parágrafo segundo del artículo 95 de la Ley 2166 de 2021, la Entidad Estatal se obliga a prestar apoyo técnico y administrativo contable, a través de los siguientes profesionales:

- Dos (2) Profesionales de ingeniería civil o Arquitectura
- Un (1) Profesional en contaduría o en áreas afines
- Un (1) Profesional en derecho

A continuación, se relaciona el alcance y/o actividades que realizarán los profesionales que brinden el apoyo técnico y administrativo contable durante la ejecución del convenio:

- Un (1) Profesional de ingeniería civil o Arquitectura: Supervisar el complimiento de las obligaciones del ejecutor.
- Un (1) Profesional de ingeniería civil o Arquitectura: Apoyo a la supervisión de las diferentes actividades en la ejecución.
- Un (1) Profesional en contaduría o en áreas a fines: Apoyo en la adecuada aplicación presupuestal de los recursos asignados y acompañamiento en la parte financiera contractual y post contractual.
- Un (1) Profesional en Derecho: Brindar apoyo en la revisión y la verificación de los documentos requeridos para la ejecución del convenio solidario

8. MAQUINARIA MÍNIMA DEL PROYECTO

El Organismo de Acción Comunal dispondrá, en el momento que se requiera para dar inicio oportuno a las obras, un equipo y herramienta para el desarrollo de todas las actividades conforme al siguiente listado de Maquinaria:

1) Herramienta menor
2) Teodolito electrónico
3) Motoniveladora potencia 215

4) Vibrocompactador
5) Bulldozer 140Hp 2200rpm
6) Mezcladora con motor a gasolina
7) Vibrador de concreto
8) Vibrocompactador 6ton
9) Mini cargador

9. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

- Conexpe
- La Yunga
- Agregados Puracé

10. SEÑALIZACIÓN

Desde la orden de inicio de las obras y hasta la entrega y recibo definitivo de las mismas a la interventoría y/o supervisión de la Entidad Estatal, para guiar el tránsito y como prevención de riesgos de los usuarios y personal que trabaja en la obra en construcción, el Organismo de Acción Comunal está en la obligación de mantener señalizado el sector contratado, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia. Solicitamos se instale señalización vertical preventiva e informativa para evitar algún incidente o en el peor de los casos un accidente, se debe tener en cuenta el inicio y fin de obra, y si van a hacer cierres parciales instalar pare y siga con maletines, colombinas y cinta, todas las excavaciones deben estar señalizadas y todo lo que implique algún tipo de riesgo. Los gastos de la señalización correrán por parte de la Junta de Acción Comunal los cuales están incluidos dentro de la administración del presupuesto del convenio solidario.

.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

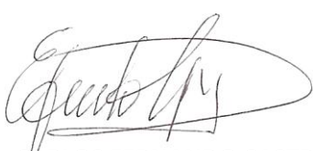
- Certificación de vocación de uso público expedido por la secretaria de planeación municipal.
- Certificación de uso público de vías rurales expedida por la JAC.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Las notas técnicas específicas para el proyecto se enuncian y se describen en el ítem número seis (6) del presente documento.

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

- NSR-10
- NTC
- Manuales INVIAS
- ASTM



CARLOS FERNANDO CASTRO FRANCO
Profesional Universitario

Proyecto: Ing. Daniel Mauricio Cometa– Contratista Secretaria de Infraestructura
Reviso: Ing. Ingrid Tatiana Navia– Contratista secretaria de Infraestructura

