

## MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

### TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONTRATACIÓN DE:

**“ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA  
REHABILITACIÓN VIAL DE LA E-25, TRAMO: SANTO DOMINGO  
- LAS MERCEDES - 10 DE AGOSTO - SAN MIGUEL DE LOS  
BANCOS, CON 62.4 KM DE LONGITUD, UBICADO EN LAS  
PROVINCIAS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS Y  
PICHINCHA”**

**BANCO MUNDIAL**

**CONTRATO DE PRÉSTAMO NRO. BIRF 9555 - EC**

**31 DE ENERO DEL 2025**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONTRATACION DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA LA REHABILITACIÓN VIAL DE LA E-25, TRAMO: SANTO DOMINGO - LAS MERCEDES - 10 DE AGOSTO - SAN MIGUEL DE LOS BANCOS, CON 62.4 KM DE LONGITUD, UBICADO EN LAS PROVINCIAS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS Y PICHINCHA.**

## **1 ANTECEDENTES**

De conformidad al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas ejerce rectoría del sistema nacional de transporte multimodal y tiene como misión la formulación, implementación y evaluación de políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos que garanticen una red de transporte seguro y competitivo, minimizando el impacto ambiental y contribuyendo al desarrollo social y económico del país.

El MTOP, asume dentro de su rol de entidad rectora del transporte multimodal, la planificación y ejecución de planes, programas y proyectos, además de la formulación de políticas y regulaciones, vinculados a las actividades de construcción y conservación de la infraestructura del transporte, así como la gestión de las diferentes modalidades del transporte a nivel nacional. En este sentido, se han definido cuatro tipos de competencias para esta cartera de Estado, que son: Infraestructura del Transporte; Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; Transporte Aéreo; Transporte Marítimo y Fluvial.

El artículo 314 de la Constitución de la República del Ecuador establece: "El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación".

El artículo 3 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública establece: "(...) En las contrataciones que se financien, previo convenio, con fondos provenientes de organismos multilaterales de crédito de los cuales el Ecuador sea miembro, o, en las contrataciones que se financien con fondos reembolsables o no reembolsables provenientes de financiamiento de gobierno a gobierno; u organismo internacionales de cooperación, se observará lo acordado en los respectivos convenios. Lo no previsto en dichos convenios se regirá por las disposiciones de esta Ley."

El Ecuador se encuentra entre los diez (10) países con mayor riesgo de Peligros Naturales, debido a su exposición a riesgos geológicos e hidrometeorológicos como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y sequías.

Además, la mayor parte de la población urbana, el noventa y seis por ciento (96%), reside en zonas costeras y montañosas, lo que aumenta aún más la vulnerabilidad del país a fenómenos como El Niño, que puede desencadenar inundaciones y deslizamientos de tierra, y La Niña, asociada a un aumento de las sequías.

Con frecuentes fenómenos climáticos extremos que afectan negativamente tanto a la población como a la economía de Ecuador, y con la previsión de que el cambio climático global intensifique dichos fenómenos, se espera que la vulnerabilidad de Ecuador a las catástrofes aumente en el futuro.

Las recientes catástrofes han causado graves daños a infraestructuras públicas críticas y pérdidas de vidas humanas; el terremoto del 18 de marzo de 2023, combinado con las fuertes lluvias de la estación invernal y el fenómeno del Niño del año 2023 y 2024 provocaron inundaciones generalizadas, erosión y deslizamientos de tierra. Según la Secretaría de Gestión de Riesgos en el año 2023 y parte del año 2024, el fenómeno del niño afectó a 488 parroquias que pertenecen a 143 cantones de 17 provincias del Ecuador y desde el punto de vista de amenaza se generó impactos y riesgos mayores relacionados, los mismos que causaron destrucción y graves daños en infraestructuras críticas de transporte y principalmente pérdidas de vidas humanas.

En el año 2023, en época lluviosa, se registraron impactos y riesgos por inundaciones y movimientos de masas, en Chone (febrero 2023), cuenca media y baja del río Daule (abril 2023), y Esmeraldas (junio 2023).

El deslizamiento de Alausí (marzo 2023), que, junto con un escenario identificado de alta susceptibilidad y vulnerabilidad, confluyeron en precipitaciones por sobre lo normal resultando un fenómeno del niño de magnitud “moderado a fuerte”. El registro más reciente del gobierno sobre el impacto de la época lluviosa del 2023, es de 34 fallecidos, 54 heridos, 3135 personas afectadas y 1174 personas damnificadas (SGR, 2023); de igual forma por el terremoto 1.107 personas fueron afectadas. Al menos veintiocho (28) carreteras (incluidos cinco puentes) se vieron afectadas en todo el país, ocho (8) de las cuales permanecen cerradas.

La combinación de estos sucesos pone de manifiesto una mayor vulnerabilidad ante las catástrofes naturales, en primer lugar, las inundaciones y las lluvias torrenciales, que son los peligros más frecuentes. En los últimos treinta y cinco (35) años, han representado el cuarenta y cuatro por ciento (44%) de los peligros. De acuerdo con esos patrones a largo plazo, según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de Ecuador (INAMHI), las fuertes lluvias han continuado en abril 2024, con posibles efectos agravantes sobre los recientes acontecimientos.

La fuerte estación invernal ha provocado daños considerables, como deslaves, inundaciones, socavones, caída de puentes, etc., los inconvenientes son de tal magnitud que provocaron daños, en más de una ocasión a varios tramos de la infraestructura de la red vial de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas. Por ello, con el objetivo de recuperar la transitabilidad y conectividad vial, mediante la planificación de soluciones técnicas definitivas, con la rehabilitación vial del corredor: Los Bancos - Las Mercedes - Santo Domingo (RVE-25) en una longitud de 62,4 km.

En respuesta, el MTOP ha declarado emergencias en las zonas afectadas y gestionó un préstamo con Banco Mundial para financiar el Proyecto de Reconstrucción Resiliente de Emergencia del Ecuador para la infraestructura del transporte. Este proyecto se centra en la reconstrucción, rehabilitación, mejora y mantenimiento de corredores viales y puentes dañados por desastres naturales.

Con este proyecto, se busca garantizar la continuidad de la conectividad y minimizar el impacto económico y social causado por la interrupción de los servicios de transporte.

Con oficio No. SNP-SNP-SGP-2023-0123-O, de 23 de julio de 2023, la Secretaría Nacional de Planificación emitió el Dictamen Favorable para el "PROYECTO DE ATENCIÓN RESILIENTE ANTE EMERGENCIAS VIALES", de acuerdo con el siguiente detalle:

Programa: Proyecto de Atención Resiliente ante Emergencias Viales.

CUP: 175200000.0000.388953

Período: 2023 - 2028

Monto Total: USD 151.695.613,41

El 12 de septiembre de 2023, se firmó el acuerdo de crédito entre la República del Ecuador representada por el Ministerio de Economía y Finanzas ("Prestatario") y el Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo ("Banco").

Con Acuerdo Ministerial Nro. MTOP-MTOP-23-39-ACU, de 24 de octubre de 2023, el señor Ministro de Transporte y Obras Públicas resolvió: "(...) Aprobar el "MANUAL OPERATIVO PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN RESILIENTE DE EMERGENCIA - P181079", que consta como Anexo al presente acuerdo, que tiene por objeto establecer las normas operativas que regirán la ejecución del "Proyecto de Reconstrucción Resiliente de Emergencia" en sujeción a lo dispuesto en el Convenio de Préstamo BM Nro. BIRF-9555-EC, suscrito con el BM conforme a las políticas y normas establecidas para el efecto."

Con Resolución Nro. MTOP-SIT-2024-0008-R, de 18 de julio de 2024, se aprueba la Reforma al Manual de Operaciones del Proyecto.

El enfoque técnico del proyecto incluye intervenciones específicas para mejorar la resiliencia de la infraestructura del transporte, asegurando que pueda sobrellevar futuros desastres naturales.

La implementación de estas medidas contribuirá a reducir el tiempo de viaje y los costos de operación para los usuarios afectados, mejorando así su acceso a oportunidades sociales y económicas.

- **NECESIDAD DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEFINITIVOS**

Los Estudios para la Rehabilitación de la vía E25: tramo Santo Domingo - Las Mercedes - 10 de Agosto - San Miguel de los Bancos, se enfocan en la necesidad de la Rehabilitación de la carpeta asfáltica, señalización vial, atención de sitios críticos de calzada y mantenimiento de ocho (8) puentes existentes, en consideración del nivel de deterioro de la vía en estado regular y malo, dificulta la seguridad vial, el tránsito de vehículos y demora excesiva en los tiempos de viaje de los usuarios en sus diferentes destinos de viaje, actividades rutinarias.



### Ilustración 1. SITUACION ACTUAL DEL CORREDOR



Los productos permitirán definir el alcance de la intervención de las obras, tendientes a mejorar las condiciones actuales de confort, seguridad, conectividad y transitabilidad de la vía, identificando los principales problemas que han provocado el deterioro de la infraestructura.

- **UBICACIÓN DEL PROYECTO**

Este corredor conecta la vía Santo Domingo - Las Mercedes - 10 de Agosto - San Miguel de Los Bancos, que forman parte del Corredor Arterial E-25 conocido como troncal de la costa, que inicia en el cantón San Miguel de los Bancos de la provincia de Pichincha, atraviesa el río Mulaute (límite provincial) y llega hasta la ciudad de Santo Domingo en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

### Ilustración 2. UBICACIÓN DEL TRAMO VIAL



**Tabla 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

COORDENADAS UTM (DATUM WGS84)				
SITIO DE INTERVENCIÓN		DATOS		ZONA
		ESTE	NORTE	
Santo Domingo de los Tsáchilas	INICIO	733758.84	3005.67	17N
San Miguel de los Bancos	FIN	705847.77	9973230.72	17M

• **DATOS GENERALES**

El tramo vial tiene las siguientes características:

Longitud aproximada:	62.4 km
TPDA:	3 627 veh/día en ambos sentidos (MTOP-Mayo 2023)
TIPO DE VIA:	Carretera Clase III Terreno ondulado/montañoso
Sección Típica:	2 carriles de circulación, espaldones laterales, cunetas longitudinales, en centros poblados la sección típica es la misma que en el tronco del corredor vial.
Puentes:	8 u
Intersección a nivel:	2 u (Intersección en "T" canalizada con carriles de incorporación con la RVE E20, en la abscisa 0+000 del proyecto (Santo Domingo de los Tsáchilas) y empate con la RVE E28 al final del proyecto abs. 62+400 (San Miguel de los Bancos)
Beneficiarios directos:	10 000 habitantes
Beneficiarios indirectos:	Población del Cantón Santo Domingo (provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas) y Cantón San Miguel de los Bancos (provincia de Pichincha)

**Tabla 2. PUENTES EXISTENTES**

NO.	NOMBRE	ABSCISA	LONGITUDES PARCIALES (M)	LONGITUD TOTAL (M)	SUPERESTRUCTURA	INFRAESTRUCTURA
1	Puente Toachi	2+400	34,00 (T1) + 52,20 (T2) + 33,30 (T3) + 25,20 (T4)	144,70	4 tramos isostáticos. Tablero de hormigón con: - Vigas de hormigón (T1) - Vigas de acero (T2) - Vigas de hormigón (T3) - Vigas de hormigón (T4)	Estribos con pantalla cerrada y pilas intermedias
2	Puente Mozo Chico	6+100	16,50	16,50	Tablero y vigas de hormigón armado	Estribos con pantalla cerrada
3	Puente Mozo Grande	7+500	25,00	25,00	Tablero y vigas de hormigón armado	Estribos con pantalla cerrada
4	Puente S/N	14+700	12,00	12,00	Tablero de hormigón esviado y vigas de hormigón armado	Estribos con pantalla cerrada
5	Puente Meme Chico	16+900	30,00	30,00	Tablero de hormigón con vigas pretensadas.	Estribos con pantalla cerrada
6	Puente Meme Grande	20+200	30,00	28,00	Tablero de hormigón con vigas pretensadas.	Estribos con pantalla cerrada
7	Puente río Mulaute	36+100	70,00 (T1) + 20,00 (T2)	90,00	Tablero de hormigón con: - Vigas de acero (T1) - Vigas T de hormigón (T2)	Estribos con pantalla cerrada y pila intermedia

8	Puente río Blanco	56+800	45,00 (T1) + 15,00 (T2)	60,00	Tablero de hormigón con: - Vigas de acero (T1) - Vigas T de hormigón (T2)	Estribos con pantalla cerrada y pila intermedia
---	-------------------	--------	----------------------------	-------	---	---

Estratégicamente la carretera Santo Domingo - Las Mercedes - 10 de Agosto - San Miguel de Los Bancos, complementa la conectividad entre las provincias de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, sirve además para la descongestión y vía alterna de la carretera Alóag - Santo Domingo RVE E20, en caso de posibles eventos adversos. En el trayecto del eje vial, se desarrollan pequeñas fincas productivas que, entre otras actividades, destacan: agrícolas, avícolas, ganaderas, piscícolas, comerciales y turísticas, que dan realce a la intervención que se requiere de manera urgente para mejorar las condiciones de vida de la población directamente beneficiado y de los usuarios de la carretera.

#### • ESTADO ACTUAL

La carretera E25, tramo: Santo Domingo - Las Mercedes - 10 de Agosto - Los Bancos, fue construida entre los años 2008 a 2012. No obstante, el mantenimiento vial rutinario y periódico, ha sido intervenido conforme a la asignación de recursos, sin que obedezca a una adecuada planificación estructurada en base a un Plan Maestro o Programa de Conservación Vial, teniendo en cuenta, además, las inclementes condiciones climáticas de la zona en la época invernal.

El mantenimiento vial no ha sido eficiente y se presenten deterioros notables en la capa de rodadura, así como el incremento y falta de atención de sitios críticos de calzada, que dificultan la movilidad de los usuarios, disminución de las actividades productivas que se desarrollan en la zona, y pérdidas considerables para la economía local.

Particularmente cuando se producen cierres en arterias viales, como la vía Alóag - Santo Domingo RVE E 20, se deriva el tráfico vehicular hacia rutas alternas como la E25. El incremento en el volumen de tráfico pesado derivado de estas rutas no solo acelera el desgaste de la carpeta asfáltica, sino que también incrementa los costos de mantenimiento e intervenciones.

Es menester considerar que el año 2023, la zona del noroccidente de Pichincha y la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, soportaron una severa estación invernal, por lo que el MTOP llegó a Declarar en Emergencia a varias Provincias del país, incluyendo las antes citadas, evidenciadas con el colapso del puente sobre el río Blanco.

- *Con Resolución Nro. MTOP-MTOP-2023-0007-R, de 20 de marzo de 2023, suscrito por el Lcdo. Darío Vicente Herrera Falconez, Ex - Ministro de Transporte y Obras Públicas, en su artículo 1.- resolvió: Declarar el estado de excepción por calamidad pública en las provincias de Guayas, El Oro, Pichincha, Loja, Los Ríos, Bolívar, Santa Elena, Esmeraldas, Manabí, Imbabura, Chimborazo, Santo Domingo de los Tsáchilas, Napo y Azuay. Esta declaratoria se fundamenta en las graves afectaciones a la vida y bienes materiales de los habitantes de estas provincias; eventos provenientes de la grave temporada invernal y de los movimientos telúricos ocurridos el 18 de marzo de 2023; eventos naturales que han puesto en riesgo y afectado los derechos de sus habitantes, particularmente a una vida digna y segura. “”; en su artículo 7: “(...) De la ejecución del presente Decreto Ejecutivo, encárguese a todos los Ministros y Secretarios de Estado, en*

*el ámbito de sus competencias. En particular, al (...) Ministerio de Transporte y Obras Públicas (...).”*

- *Con sumilla inserta y autorización del Ing. Andrés Emilio Pino Chávez, sobre el memorando Nro. MTOP-DNEIT-2023-156-ME, de fecha 31 de marzo del 2023, se dispone a un equipo técnico de la Dirección Nacional de Estudios de la Infraestructura del Transporte (DNEIT) que se traslade al proyecto “Los Bancos - La Merced - Santo Domingo de los Tsáchilas E25”, para el levantamiento y verificación de información técnica necesaria para el elaboración de los términos de referencia (TDRs) de estudios del mencionado proyecto.*

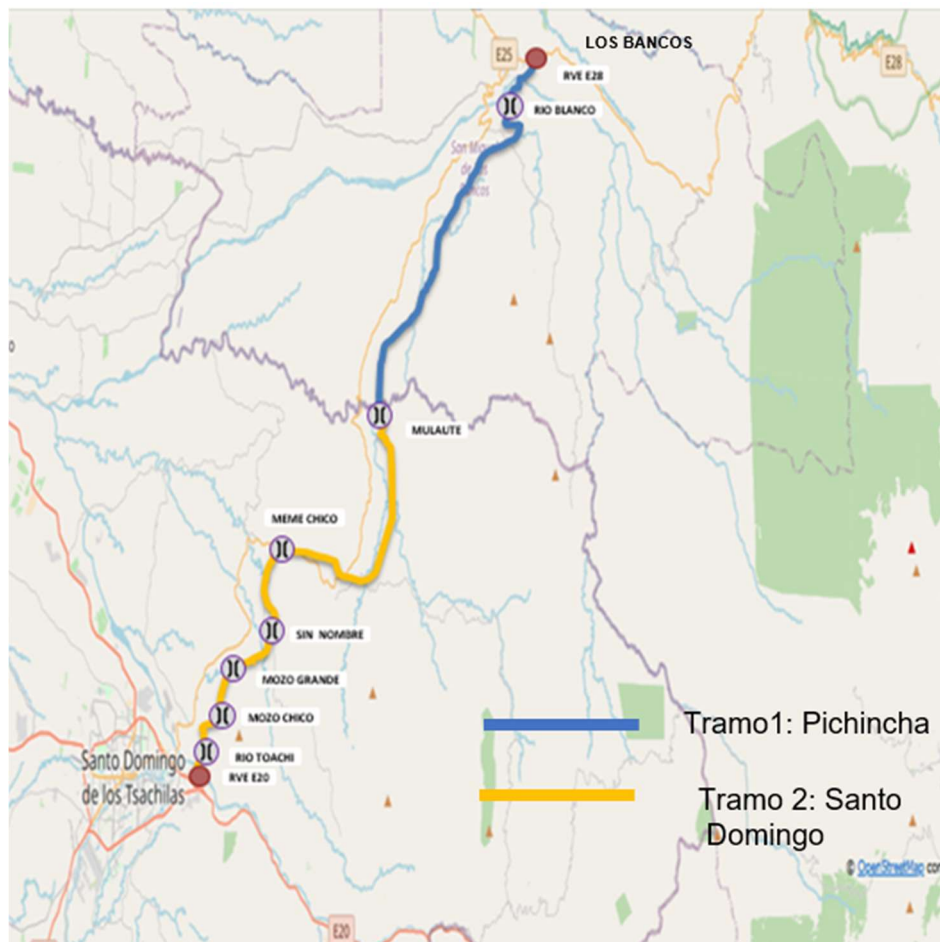
Las condiciones actuales de la vía, se analiza en dos tramos de intervención, que corresponden a las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Pichincha (MTOP-mayo 2024):

- **TRAMO 1:** desde la ciudad de Santo Domingo Km 0+000 (intersección con la RVE E20), hasta el Puente Mulaute km 35+900, el **estado es de regular a malo**, presenta mayor severidad y deterioro en los elementos de calzada:
  - **PAVIMENTO Y CARPETA ASFALTICA:** La severidad de daño de la estructura de pavimento es media, se observan varias patologías, sitios críticos de calzada y daños en la estructura del pavimento en el tronco del corredor, debido a varios factores de tráfico, climatológicos y deficiente mantenimiento vial, cuyas principales afectaciones corresponden a: ahuellamiento, baches, desprendimiento de carpeta asfáltica, peladura, fisuras longitudinales y transversales, microfisuras, ondulaciones, deformaciones, exudación, piel de cocodrilo, desagregación, bacheos mal ejecutados, drenaje, entre otros.
  - **DRENAJE:** Afectación de tramos de cuneta, falta de mantenimiento de obras de drenaje transversal (alcantarillas), limpieza de derrumbes y obstaculización de cunetas, sitios críticos de calzada por falta de drenaje y subdrenaje.
  - **PUENTES:** Se evidencia falta de mantenimiento en los siete puentes del tramo, reposición de capa de rodadura, limpieza de cauce, reemplazo de juntas de dilatación, reposición de barandales, limpieza general de la estructura y pintura, inadecuado encausamiento del lecho del río, falta de obras de protección en estribos de puentes, señalización e iluminación.
  - **CENTROS POBLADOS:** Se analiza que la carpeta asfáltica y estructura del pavimento tienen mayor desgaste, debido a las maniobras de frenado y aceleración que realizan los vehículos, que realizan sus actividades comerciales, turísticas, transporte público, cruces a centros educativos, centros de salud, entre otros.
  - **SEÑALIZACION:** Inexistente señalización vial horizontal, señalización vertical en mala condición de retroreflectividad.
- **TRAMO 2:** desde el Puente Mulaute km 35+900 hasta la Abs 64+200 San Miguel de los Bancos (intersección RVE E28), que se encuentra en **estado regular a bueno**, el deterioro en el tramo es moderado con las siguientes patologías:



- **PAVIMENTO Y CARPETA ASFALTICA:** La severidad de daño de la estructura del pavimento es baja, se tiene mayor incidencia de daño en sitios críticos de calzada.
- **DRENAJE:** Se presentan varios sitios críticos de calzada con drenaje y subdrenaje insuficiente, reflejado en baches de calzada y ahuellamientos. Se observa falta de subdrenaje en sitios críticos de calzada.
- **TALUDES:** Se presentan taludes de corte, debido a la transición de la topografía entre terreno ondulado a montañoso, no obstante, no se observa inestabilidad de taludes ni vulnerabilidad que pueda afectar a la carretera.
- **PUNTES:** El puente Mulaute requiere mantenimiento para el reemplazo de juntas de dilatación, limpieza y pintura general de la estructura, obras de protección de estribos, limpieza de cauce y señalización horizontal y vertical.
- **CENTROS POBLADOS:** Se analiza que la carpeta asfáltica y estructura del pavimento tienen mayor desgaste, debido a las maniobras de frenado y aceleración que realizan los vehículos, que realizan sus actividades comerciales, turísticas, transporte público, cruces a centros educativos, centros de salud, entre otros.
- **SEÑALIZACION:** Señalización horizontal deficiente, señalización vertical en mala condición de retroreflectividad.

### Ilustración 3. TRAMOS VIALES



**Tabla 3. ESTADO ACTUAL**

TRAMO	LONGITUD (Km)	SUB TRAMO	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	LONGITUD (Km)	PUENTES	CENTRO POBLADO
1	35,90	1	ABS 0+000: SANTO DOMINGO: INTERSECCION RVE E20	ABS 6+000: CENTRO POBLADO SAN ANTONIO	6,00	RIO TOACHI	* SANTO DOMINGO * URB. DEL TOACHI * BRASILIA DEL TOACHI * SAN ANTONIO
		2	ABS 6+000: CENTRO POBLADO SAN ANTONIO	ABS 26+000: LAS MERCEDES	20,00	* MOZO CHICO * MOZO GRANDE * MEME CHICO * MEME GRANDE * SIN NOMBRE	* LIBERTAD DEL TOACHI * ALIANZA * ORELLANA * LAS MERCEDES
		3	ABS 26+000: LAS MERCEDES	ABS 35+900: PUENTE MULAUTE	9,90	RIO MULAUTE	* 10 DE AGOSTO * EL CISNE
2	26,50	1	ABS 35+900: PUENTE MULAUTE	ABS: 50+900: PUENTE RIO BLANCO	13,80		* GRANADEROS ORENSES * AMANECEER CAMPESINO
		2	ABS: 50+900: PUENTE RIO BLANCO	ABS 62+400: LOS BANCOS – INTERSECCION RVE E28	12,70	RIO BLANCO	* LA LOMA * LOS BANCOS

**Es menester indicar que, actualmente la Dirección Distrital de Santo Domingo de los Tsáchilas, viene realizando una intervención a nivel de bacheo mayor y menor en el tramo 2, como medida paliativa para mitigar las condiciones de transitabilidad de la vía.**

## 2 OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

El presente Término de Referencia tiene por objeto realizar la contratación de los “ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA LA REHABILITACIÓN VIAL DE LA E-25, TRAMO: SANTO DOMINGO - LAS MERCEDES - 10 DE AGOSTO - SAN MIGUEL DE LOS BANCOS, CON 62.4 KM DE LONGITUD, UBICADO EN LAS PROVINCIAS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS Y PICHINCHA”.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar los “ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA CONTRATAR LA REHABILITACIÓN VIAL DE LA E-25, TRAMO: SANTO DOMINGO - LAS MERCEDES - 10 DE AGOSTO - SAN MIGUEL DE LOS BANCOS, CON 62.4 KM DE LONGITUD, UBICADO EN LAS PROVINCIAS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS Y PICHINCHA”, que permitan mejorar ostensiblemente las condiciones de transitabilidad del proyecto, disminuyendo costos de operación y tiempos de viaje, en condiciones de confort y seguridad, para beneficio de los usuarios de la vía.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contar con estudios completos y actualizados que permitan ejecutar el proyecto de REHABILITACIÓN VIAL DE LA E-25, TRAMO: SANTO DOMINGO - LAS MERCEDES - 10 DE AGOSTO – SAN MIGUEL DE LOS BANCOS, CON 62.4 KM DE LONGITUD, UBICADO EN LAS PROVINCIAS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS Y PICHINCHA.
- Obtener el presupuesto de construcción para la rehabilitación de este corredor.

### 4 ALCANCE DE LOS SERVICIOS

El Consultor deberá entregar los siguientes productos, enmarcados en la Rehabilitación Vial de la infraestructura existente, optimizando efectivamente la intervención y costos de la propuesta:

1. Tráfico
2. Topografía y Trazado Vial
3. Hidrología e Hidráulica
4. Geotecnia
5. Estructuras
6. Señalización Horizontal y Vertical
7. Servicios Básicos Afectados
8. Mantenimiento vial rutinario y periódico
9. Componente Ambiental
10. Costos
11. Informe Final de Ingeniería

El consultor deberá entregar el producto de sus estudios de consultoría enmarcados en Rehabilitación Vial, profundizando en los aspectos relevantes que definirán los por menores de la etapa constructiva.

Se desarrollará el estudio de tráfico para actualizar el TPDA, que permita analizar las cargas vehiculares que actualmente soporta a la estructura del pavimento y sus proyecciones futuras.

Se realizará el levantamiento topográfico plani-altimétrico de la vía existente y replanteo de niveles de rasante en los tramos que se tiene mayor afectación y sitios críticos de calzada, como insumo básico para la cuantificación y dimensionamiento de la propuesta de intervención en sus diferentes componentes y especialidades del estudio.

Se realizará el estudio hidrológico e hidráulico en sitios críticos de calzada para la implementación de obras de drenaje y subdrenaje que sean requeridas o recuperar las existentes.

El estudio geotécnico estará orientado a realizar la evaluación funcional y estructural del pavimento existente, estableciendo las opciones para la rehabilitación de la carpeta asfáltica, así mismo, el análisis adecuado de los sitios críticos localizados en la calzada y su propuesta de intervención.

Se realizará la adecuada inspección de Puentes y Muros de contención emplazados a lo largo de la carretera, determinando los aspectos relevantes para el mantenimiento de las estructuras existentes, la complementación de obras de protección para la

infraestructura y superestructura de los puentes y el análisis de obras de protección de calzada en sitios críticos en caso de requerir.

Es imprescindible para la rehabilitación evaluar la señalización vial existente y plantear su conservación o reemplazo acorde a la normativa vigente.

Se realizará la identificación de los servicios básicos que sean afectados en la etapa de construcción.

Los permisos ambientales serán actualizados por parte del MTOP, el consultor deberá coordinar y suministrar la información técnica que emane de la propuesta técnica.

El Consultor deberá cuantificar los volúmenes de obra a fin de incluir todos los rubros necesarios para la ejecución de las obras proyectadas. El presupuesto referencial de la obra total y la descripción de los rubros se basará en las especificaciones técnicas del MTOP, de existir rubros especiales, deberá incluir las especificaciones correspondientes.

Los estudios deberán ser analizados bajo parámetros de resiliencia lo cual considera el impacto del incremento de los efectos por cambio climático. Para esta vía se recomienda analizar la correspondencia del incremento de periodos de retorno para las estructuras de puentes y alcantarillas y la estabilidad de taludes por incremento del volumen de precipitaciones.

- **DOCUMENTOS MAGNÉTICOS**

Toda la documentación factible se entregará al MTOP en forma magnética y se ordenará en directorios Independientes de acuerdo con estos términos.

Los planos que el Consultor entregue serán realizados en programas informáticos de AutoCAD y juntamente con el original de los planos entregará una copia de los archivos del dibujo, almacenamiento de información en (CD's) utilizables y modificables, sin protección de datos contra el acceso (no de lectura).

## **5 METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Los trabajos de esta consultoría serán supervisados por el administrador del contrato, un supervisor o un delegado del MTOP a través de la Subsecretaría Zonal 4.

La revisión y/o aprobación de los estudios de cada área técnica serán realizadas por el profesional delegado por el MTOP, a través de la Subsecretaría Zonal 4, de acuerdo a su competencia.

La descripción de los alcances de los servicios que se hace a continuación no es limitativa. El Consultor, en cuanto lo considere necesario, podrá ampliarlos o profundizarlos, siendo responsable de todos los trabajos y estudios que realice.

Esto implica que, los estudios de tráfico, topográficos y viales, hidrológicos e hidráulicos, geotécnicos, señalización, servicios afectados, programa de conservación vial para 5 - 10 años y costos, hayan sido ejecutados de manera correcta, enmarcados en la resiliencia, orientados a la rehabilitación y mantenimiento vial, cumpliendo con Normas y Especificaciones técnicas vigentes.

## 6 PRODUCTOS Y ENTREGABLES

### 6.1 TRÁFICO

#### a) Estudio de tráfico vehicular:

El objetivo fundamental de esta fase del estudio es la asignación del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA - vehículos) que tendrá la carretera y su proyección para la vida útil del proyecto. Para llegar a la asignación del TPDA, se analizará el tráfico vehicular existente y se considera la ubicación de:

- a. Dos estaciones de conteo automático a ser ubicadas en el tramo en estudio.
- b. Una estación de encuestas de origen y destino, ubicada en cada una de las estaciones de conteo de tráfico.

#### Las actividades a desarrollarse en las estaciones son las siguientes:

- Conteos de volúmenes de tráfico, durante siete (7) días continuos, utilizando contadores automáticos, en cada uno de los tramos establecidos de conteo;
- Conteos manuales de clasificación vehicular, durante dos (2) días en cada estación de conteo;
- Encuestas de origen y destino, durante 2 días de 10 horas - día, en la estación determinada para este objetivo;
- Estudio de velocidades de circulación y tiempo de viaje;

La ubicación de las estaciones de conteo se definirá con la Supervisión del MTOP.

Sugiriendo las estaciones de conteo:

- Estación 1: en el centro poblado Brasilia del Toachi, a la salida del puente Toachi, Km 3+500 del proyecto, debido a la incidencia de vehículos pesados, que ingresan y salen de las plantas de procesamiento de agregados para hormigones hidráulico y asfáltico;
- Estación 2: en el centro poblado Las Mercedes, por su derivación de tráfico hacia la parroquia Alluriquin, ubicada en la vía Alóag - Santo Domingo.

No obstante, el consultor se podrá realizar su análisis y proponer al MTOP para su validación.

#### b) Proyección del TPDA asignado al proyecto:

Para proyectar el tráfico vehicular asignado al proyecto, se calcularán las Tasas de Crecimiento Anual de Vehículos: Livianos, Buses, Pesados, Extra Pesados, en función del Producto Interno Bruto (PIB), Crecimiento Poblacional, Parque Automotor u otras variables que tenga alguna relación con el tráfico vehicular.

Las tasas de crecimiento deben ser calculadas para el proyecto o para la provincia que más influencia tenga en el proyecto.

Con la obtención de las tasas de crecimiento, utilizando las ecuaciones exponenciales respectivas, se realizará la proyección del TPDA en un horizonte de 10 años, o el periodo de vigencia de la intervención propuesta.



- **INFORME DE TRÁFICO:**

El informe, será de carácter ejecutivo, y deberá contener:

- Antecedentes,
- Metodología,
- Informe de tráfico y proyecciones,
- Conclusiones; y.
- Recomendaciones.

## 6.2 TOPOGRAFIA Y TRAZADO VIAL

En este componente del estudio, se requiere que el consultor realice un levantamiento topográfico y dibujo en planta y elevación de la vía existente, en el que se reflejen de las condiciones existentes de los elementos de calzada mediante inventarios: alcantarillas, cunetas, puentes, muros de contención, señalización horizontal y vertical, sitios críticos de calzada, servicios básicos en centros poblados. Por tratarse de una rehabilitación vial las condiciones actuales de la vía se deben mantener e intervenir sobre la misma base, con soluciones eficientes, que minimicen costos y garanticen las condiciones de resiliencia de la obra.

- **TRAMOS DE INTERVENCIÓN**

Para realizar topografía y trazado vial, se debe considera la intervención en tramos:

Tabla 4. TRAMOS A CONSIDERAR

DESCRIPCIÓN DEL TRAMO	UBICACIÓN	E (WGS84-UTM)	N (WGS84-UTM)	LONGITUD APROXIMADA
Tramo 1 (0+000 a 35+900)	Desde Y de Santo Domingo – 10 de Agosto - Puente Mulaute	705849.53 723176.00	9973234.86 9984372	35,90 km
Tramo 2 (35+900 a 62+400)	Desde Puente Mulaute al intercambiador a nivel de la entrada a San Miguel de los Bancos	723176.00 733742.49	9984372 3004.94	26,50 km

- **INVENTARIO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

El inventario vial, lo debe realizar el consultor para determinar las condiciones existentes de la vía (Balance Técnico), lo que permitirá orientar de mejor manera el análisis y estudios para la intervención que se proponga, enmarcada en aspectos de resiliencia, rehabilitación y mantenimiento vial, optimizando efectivamente los costos que demande la intervención.

El inventario vial comprende los siguientes aspectos:

- Tramos de intervención por afinidad u homogéneos conforme al estado o situación actual de la vía
- Centros poblados
- Secciones típicas en los tramos viales, centros poblados, puentes (Detallar Propiedades de cada una)
- Tipo de estructura del pavimento.
- Identificación de sitios inestables de calzada
- Inventario de alcantarillas
- Inventario de puentes
- Inventario de señalización

- Inventario de servicios básicos en centros poblados: agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, telecomunicaciones, riego y otros que se podrían ver afectados en la etapa de ejecución de la obra.

- **TOPOGRAFÍA**

- **Puntos de Control**

Para mayor facilidad de las referencias se deberán colocar georeferencias monumentadas o hitos de hormigón, en el tramo 1 se debe considerar mayor número de referencias considerando que existe mayor cantidad de: sitios críticos de calzada, puentes, centros poblados y la afectación de la calzada es mayor, con relación al tramo 2. Y por ende para reponer los niveles de rasante, obras de protección de estribos, muros de contención, alcantarillas nuevas.

En todo caso la ubicación de las referencias o puntos de control para el tramo 1, es recomendable realizar en puentes existentes, centros poblados y en general a una distancia no mayor de 2,5 Km, teniendo en consideración que la afectación de la capa de rodadura y sitios críticos de calzada es superior al 70% de la longitud total del tramo de 35,9 Km.

En el tramo 2, la localización de referencia se recomienda se lo realice en centros poblados, puente Río Blanco y en general un distanciamiento no mayor a 5 km, tomando en consideración que la afectación de la capa de rodadura en este tramo se da únicamente en sitios críticos de calzada. El relieve del terreno en el tramo 2 es ondulado a montañoso.

Los trabajos de Control Terrestre comprenden operaciones de campo y gabinete necesarios para la georreferenciación, según los siguientes parámetros:

- Sistema de Referencia SIRGAS - ECUADOR, WGS84
- Marco de Referencia: SIRGAS 95 ITRF94
- Época de referencia: 1995.4 Elipsoide: GRS 80
- Instituto Geográfico Militar
  - Sistema de Proyección Cartográfica: Sistema de Proyección UTM de acuerdo a zonas de ubicación.
  - Red Geodésica Horizontal de Referencia: Red Geodésica Geocéntrica Nacional.
  - Red Geodésica Vertical de Referencia: EGM 08
  - Vuelo Fotogramétrico
  - Orto – Rectificación
  - Modelos Digitales (MDT).
  - Elaboración de Monografías.

Se utilizará GPS de precisión, según los parámetros antes descritos, con el fin de disponer de una red de Hitos que garanticen un Sistema de Referencia idóneo y este a su vez permita determinar una superficie mediante la cual se llegue a calcular las cantidades de obra con los niveles de precisión adecuados.

- **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA VIA EXISTENTE**

El consultor debe realizar el levantamiento topográfico de la faja de vía existente, eje y laterales, elementos de calzada: carriles, espaldones, cunetas, obras de drenaje transversal: alcantarillas, pontones; puentes, aceras, bordillos, bermas, líneas de fábrica de viviendas existentes, servicios básicos: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, cercas, cultivos y otros elementos que se localicen en el derecho de vía.

Es aceptable la utilización de imágenes LIDAR y topografía que se extraiga de restitución aerofotogramétrica, escala máxima 1:2000 con la precisión de la topografía convencional a nivel de levantamiento expeditivo, no obstante, las topografías auxiliares se deben realizar con el método de levantamiento topográfico de campo convencional, en caso de que sean requeridas.

Realizar el levantamiento de **topografías auxiliares** convencional para: sitios críticos de calzada, muros de contención, obras de protección de estribos de puentes, alcantarillas nuevas, en caso de que sean requeridas.

- **Productos a entregar**

Planos con levantamiento topográfico a escala 1:1 000, con equidistancia de curvas de nivel "cada metro", incluye todos aquellos elementos planimétricos que se localizan a lo largo de la vía.

- **TRAZADO VIAL**

El trazado vial debe ajustarse en planta y elevación, a las condiciones actuales de la vía, por ser una vía que se encuentra en servicio, de manera que no se realicen modificaciones al diseño geométrico existente, innecesario o no justificado.

El diseño geométrico requerirá de realizar el dibujo del diseño vial actual en planta y perfil, con los ajustes que se deban realizar en puntos críticos localizados o sobre elevaciones en el diseño vertical que sean requeridas, en todo caso, la alineación horizontal y vertical de la vía existente se mantiene lo existente, salvo excepciones que sean identificadas, analizadas y se presente el respectivo diseño, variante o alternativa por el consultor, validadas por el MTOP y el Administrador del contrato.

El levantamiento topográfico de la vía existente y topografías auxiliares que sean requeridas, se representará en planos con curvas de niveles en intervalos o equidistancias de un metro y a escalas: horizontal 1:1000 y vertical 1:100 que permitan definir el trazado del proyecto vial, ajustando el alineamiento horizontal y vertical a las condiciones de la vía existente, con las modificaciones que sean recomendadas por el consultor en sitios críticos de calzada.

Es importante aclarar que el movimiento de tierras se referirá a trabajos que deben realizarse para reemplazos de material de capas granulares de pavimento contaminados, sitios críticos de calzada, estabilización de taludes de corte, reemplazo de obras de drenaje, considerando que la sección de la vía está definida y se deberán justificar y autorizar por parte del MTOP los movimientos de tierra adicionales, que sean requeridos por efecto de variaciones en el diseño vial.

- **INFORME DE TRAZADO VIAL**

Con la información recopilada o levantada, el consultor procederá a elaborar el Informe de Trazado Vial, cuyo contenido especialmente será los criterios técnicos y parámetros generales y particulares de diseño vial utilizado, inventarios, sección típica.

- **PLANOS VIALES**

Planos de Planta y Perfil del proyecto a escalas 1:1 000 (H) y 1:100 (V) y con la nomenclatura requerida por las Normas Ecuatorianas.

En los planos de planta se indicarán las referencias de los PI, límites de Derecho de Vía (laterales de construcción y posibles afectaciones), servicios que se podrían afectar, la ubicación de alcantarillas, muros, zanjas de coronación y drenaje, guardavías y otras obras complementarias importantes. Sobre los de perfil se señalarán la ubicación y referencia de los BM, alcantarillas, pontones y otras estructuras.

- **REPLANTEO, NIVELACIÓN, REFERENCIAS.**

Para las intervenciones de sitios críticos de calzada y en general los tramos que se debe reponer la cota de rasante, se requerirá realizar el replanteo, de conformidad con los datos y planos del levantamiento de la vía existente, así como posibles variaciones excepcionales que se deban realizar.

Para estos sitios únicamente, se deberá realizar el replanteo por método de coordenadas siguiente el siguiente procedimiento para replanteo y nivelación:

- Materialización del eje del trazado vial existente y variaciones de ser el caso, para cuyo efecto se marcarán en el pavimento existente y cunetas, el eje vial y laterales de 50 m. para tramos en tangente y cada 20 m. para tramos en curva.
- Materialización de obras de protección de estribos de puentes, alcantarillas nuevas, muros de protección.

**El estudio debe apegarse al ancho de la calzada de la vía existente, y solo en casos estrictamente necesarios y debidamente justificados se realizarán afectaciones puntuales a predios que se localicen fuera del derecho de vía. Con la autorización del Administrador de contrato o del MTOP.**

### 6.3 HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO

En este componente el consultor deberá realizar el análisis de sitios críticos de calzada y posibles soluciones hidráulicas, como incorporación de nuevas obras de drenaje transversal (alcantarillas) en caso de requerir, previo análisis de capacidad.

E igualmente deberá realizar el planteamiento que sea requerido para el mantenimiento rutinario y periódico de las obras de drenaje existente.

- **SITIOS CRITICOS DE CALZADA**

El objetivo de los estudios hidrológicos hidráulicos será realizar una evaluación de los sitios críticos de calzada localizados en los tramos 1 y 2, diseñar obras de drenaje o subdrenaje nuevas que complementen, las estructuras actuales en servicio.

En términos generales para el análisis de sitios críticos de calzada y obras de drenaje nuevas se deberá analizar lo siguiente, en cumplimiento de la normativa técnica vigente:

### **Hidrología**

Sobre un plano topográfico o de restitución aerofotogramétrica a nivel de detalle mínimo 1:25.000 o menos o con modelos digitales del terreno (MDT) con adecuada resolución, se determinará, la cuenca de drenaje, hasta la proyección de la obra considerada, localizándose aquí las estaciones hidrometeorológicas e hidrográficas existentes en el área, operados por el INAMHI u otras Entidades.

Se deberán calcular las características fisiográficas de las cuencas de aporte como área, perímetro, longitud del cauce principal, cotas máximas y mínima del cauce, pendiente media de la cuenca, índice de compacidad, etc.

Con base en la información recopilada de las estaciones hidrometeorológicas existentes se hará el análisis local y regional de la precipitación, en forma gráfica y analítica, precisando su variación espacio temporal, con el objeto de cuantificar la precipitación media, máxima y su intensidad de lluvia respectiva sobre la cuenca drenaje.

Se elaborarán los mapeos respectivos de distribución de precipitación basados en técnicas acordes con el medio tratado (polígonos de Thiessen, mapas de isoyetas u otros). El Consultor se podrá apoyar en la última versión del “Estudio de Lluvias Intensas” publicado por el INAMHI.

En caso de utilizarse programas de modelación hidrológica (como por ejemplo el HEC-HMS), se deberá indicar el alcance, aplicabilidad y metodología utilizada por la herramienta, de modo que estas características deben cubrir todas las necesidades y consideraciones acordes al medio hidrológico estudiado.

### **Hidráulica**

Con los resultados obtenidos del estudio hidrológico se hará el estudio del régimen hidráulico en los sectores previstos, estableciendo los parámetros más importantes para la evaluación y de ser requerido el diseño de las nuevas estructuras de evacuación que se planteen. En este caso en particular se determinará, según corresponda, el reemplazo, la reconstrucción, la rehabilitación o la reparación de la estructura existente. Si ésta no cumple los parámetros de diseño establecidos, se propondrán y diseñarán nuevas estructuras.

- **MANTENIMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE**

Se requiere que el consultor analice el inventario de obras de drenaje longitudinal y transversal existentes, para plantear las necesidades de mantenimiento rutinario y periódico de los elementos.

- **Informe final hidrológico – hidráulico de sitios críticos de calzada, estructuras de drenaje, subdrenaje.**

El informe hidráulico - hidrológico para sitios críticos de calzada, debe considerar los siguientes aspectos:

- Cartografía y topografía
- Datos climatológicos e hidrológicos
- Uso del suelo
- Parámetros meteorológicos
- Determinación de las intensidades de precipitación
- Hidrología



- Descripción de la cuenca

- **Inventario de obras de drenaje vial (incluye informe)**

La RVE E-25, Santo Domingo - 10 De Agosto - Las Mercedes - Los Bancos, tiene una longitud de 62.4 Km, se encuentra con mayor nivel de deterioro el subtramo comprendido entre las abscisas 6+000 y 26+000. La obtención, revisión y validación de la información respecto a las obras de drenaje vial, tienen el objeto de disponer de un inventario preliminar de las obras y establecer los trabajos de campo que sean necesarios.

En el centro poblado Brasilia del Toachi Abs 4+100, es necesario analizar el drenaje de aguas lluvias, probablemente, al ser un centro poblado consolidado se requiera implementar un sistema de alcantarillado pluvial y descarga al río Toachi.

Se realizará el inventario de las obras de drenaje mayor y menor existente en el corredor vial, con el objeto de obtener la geometría principal de las obras hidráulicas, incluyendo el estado de condición en la que se encuentre y/o recomendaciones para las adecuadas descargas.

Cabe indicar que la información obtenida en campo debe ser lo suficientemente amplia, a fin de que sirva para realizar una evaluación física y funcional de las estructuras.

Para el caso de las obras de drenaje y sus obras complementarias, se procederá con un levantamiento de las características físicas de cada estructura que incluya su identificación, ubicación, geometría, condición física y de funcionalidad, registro fotográfico y otra información que el consultor considere necesarias. Para las alcantarillas adicionalmente se registrará y analizará la condición de los cauces tanto aguas arriba como aguas abajo de cada cabezal, en una longitud que dependerá de las características morfológicas de cada cauce.

En caso de cunetas (Laterales, coronación, pie de talud), bajantes, drenaje de taludes sub drenajes, canales de descarga y otras obras hidráulicas (Gaviones, enrocados, disipadores de energía) existentes, se identificarán la geometría de la misma y la condición de funcionalidad.

En el caso de sitios críticos o inestables de calzada, la información a levantar debe ser coordinada con las demás áreas técnicas involucradas, y los resultados se plasmarán también en el informe de sitios críticos de calzada.

En los puntos críticos de calzada, es necesario implementar sub drenes para mitigar la acción de aguas subterráneas sobre la estructura del pavimento, de igual manera en los sitios críticos de calzada se debe realizar el remplazo de estructura de pavimento, considerando que el material granular bajo la carpeta debe hallarse sobresaturado y por ende se debe reemplazar.

Cabe indicar que lo aquí indicado no es una limitante, el consultor podrá ampliar el contenido de información a levantar en campo.

Como producto de esta fase, el consultor entregará los informes técnicos de inventario de las obras de drenaje vial. En el informe describirá incluir, los objetivos, alcance de los trabajos, la metodología utilizada y los resultados obtenidos.

#### 6.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico se orienta a la rehabilitación de la capa de rodadura existente, en los tramos 1 y 2, así como las soluciones técnicas idóneas para los sitios críticos de calzada que se localizan en la vía.

#### ESTUDIOS DE GEOTECNIA Y DISEÑO DE PAVIMENTOS

- **Estudios geotécnicos de suelos del pavimento (incluye calicatas y set de ensayos por cambio de estructura)**

Este numeral hace referencia a la evaluación de materiales existentes en un trazado donde existe una estructura de pavimentos, en donde se estudiará los materiales, partiendo de datos generales de mapas geológicos donde se desarrolla cada tramo vial.

De esta manera, el consultor presentará previamente la propuesta de investigación en campo a la Supervisión del MTOP, quien manifestará su conformidad.

De esta manera de acuerdo a las condiciones y recomendaciones de infraestructura que pueda ser aprovechada, a continuación, se enuncia los tramos que se deberán analizar y los ítems que el consultor deberá considerar.

**Tabla 5. TRAMOS A CONSIDERAR**

DESCRIPCIÓN DEL TRAMO	UBICACIÓN	E (WGS84-UTM)	N (WGS84-UTM)	LONGITUD APROXIMADA
Tramo 1 (0+000 a 35+900) Pavimento Flexible	Desde Y de Santo Domingo – 10 de Agosto - Puente Mulaute	705849.53 723176.00	9973234.86 9984372	35,90 km
Tramo 2 (35+900 estimada a 62+400) Pavimento Flexible	Desde Puente Mulaute al intercambiador a nivel de la entrada a San Miguel de los Bancos	723176.00 733742.49	9984372 3004.94	26,50 km

##### a. Calicatas (1x0,60m)

Para determinar un perfil de estructura y condición granulométrica y características físicas de los materiales que componen cada capa de la estructura.

Las exploraciones directas se realizarán en sección 1x0,60 m<sup>2</sup> con una profundidad referencial de 0,50 m o hasta llegar a nivel de la subrasante, con espaciamentos cada 5.000 metros en el tramo 1, en sitios puntuales en el tramo 2, y en otros que el Supervisor considere necesario. Esta actividad la realizarán cumpliendo con la Norma ASTM D 420.

**Las calicatas se realizarán en los sitios donde amerita un reemplazo de estructura, dada la condición o de pavimento, o para verificación de espesores de la estructura del pavimento actual, que permitan determinar los parámetros geotécnicos del diseño de pavimentos.**

Tabla 6. CALICATAS

TRAMO	ABSCISA	CALICATA	CANTIDAD MINIMA	LONGITUD (m)	UBICACIÓN
SANTO DOMINGO - 10 DE AGOSTO - LAS MERCEDES - LOS BANCOS	0+000 A 35+900	Tramo 1	7	Cada 5000 m y en sitios críticos de calzada	Eje vial y laterales
	35+900 - 64+200	Tramo 2	3	Cada 10000 m y en sitios críticos de calzada	Eje vial y laterales

**b. Extracción de núcleos**

Se extraerán núcleos para analizar el material de la capa superficial del pavimento, y con ello determinar sus características físicas, sección y profundidad de fisuras. Esta actividad se realizará con el cumplimiento de la normativa ASTM D 5361.

**c. Ensayos de Laboratorio de caracterización de suelo**

Además, se tomará muestras de las diversas capas de suelos encontrados, los cuales se someterán a ensayos de humedad natural, granulometría, límites de Atterberg, compactación y CBR. Con los datos de granulometría y límites, se clasificarán los suelos por los métodos AASTHO y SUCS y se dibujará el perfil de suelos de subrasante y de las capas constitutivas del pavimento existente a lo largo del tramo.

Se determinarán también los módulos de cada capa con ensayos in situ.

**d. Desarrollo e Interpretación**

Con los datos obtenidos de los ensayos del numeral a, b y c se dibujará el perfil estratigráfico de suelos de subrasante y de las capas constitutivas del pavimento existente a lo largo del proyecto. De igual manera se presentará la determinación de los espesores de cada capa. En caso de que se detecten situaciones especiales, como la presencia de suelos orgánicos o expansivos, se deberá indicar claramente su ubicación y se darán recomendaciones concretas sobre el tratamiento que deban recibir durante la construcción. El consultor debe tomar en cuenta que una vez obtenido los resultados debe realizar las interpretaciones de dichos resultados a fin de caracterizar el subsuelo y las capas constituyentes de manera adecuada.

El consultor debe tomar en cuenta que los trabajos de campo siempre deben efectuarse con la presencia de la Supervisión asignada del MTOP a fin de que el mismo certifique la ejecución y el cumplimiento de normativa y transporte de material de las actividades geotécnicas estipuladas en el cronograma de trabajos.

**Evaluación estructural del pavimento existente (incluye ensayo e informe)**

La evaluación estructural se realizará con el fin de efectuar la medición de la condición estructural de los pavimentos, mediante equipo no destructivo otro método que cumpla con la normativa ASTM D 4694 y ASTM D4695, con el fin de obtener claramente la condición estructural, determinar las características materiales in situ de las capas de pavimento, determinar la vida residual y dos alternativas de diseño de pavimentos para el horizonte del proyecto. Esta evaluación se realizará en sitios del tramo 1 que no tengan afectación significativa y en el tramo 2 en su totalidad a excepción de sitios críticos de calzada.

### a) Ensayos

El equipo que se requiere, debe cumplir con la normativa ASTM D 4694, normativa española NLT-338/07 y similares, y tomar en cuenta que previo al inicio de las actividades, el Supervisor verificará que estos hayan sido debidamente calibrados por los representantes de los fabricantes o cuenten con la respectiva certificación que avale; adicionalmente se verificarán las Licencias de Operación, y en el momento de la ejecución el supervisor asignado del MTOP verificará la realización de la toma de campo la misma que debe cumplirse en concordancia con la normativa mencionada.

El nivel de confiabilidad que se requiere para esta evaluación debe proveer un análisis medianamente detallado del pavimento, por ello los ensayos se deben realizar a intervalos entre 150 m y 200 m, dependiendo de las condiciones que presente el pavimento en los sitios.

Previo a la ejecución de campo se requiere conocer las variaciones de los tipos de pavimento dentro del proyecto que se evalúa. Este punto el consultor debe esquematizar a través de un plano identificando todos los cambios de pavimento, las intersecciones a nivel o desnivel, las pistas de viraje, los puentes, áreas de servicio, tipos de bermas, etc.

Se recomienda que se mencione las condiciones del ensayo bajo los siguientes parámetros: hora y fecha del ensayo, información e identificación del equipo, condiciones climáticas, específicas, sentido de avance del vehículo, número del impacto dentro de cada secuencia de impactos, localización de la medida en la sección transversal respecto de la marca longitudinal de borde en m, sección del firme ensayado señalando, el tipo de firme: rígido y flexible.

Para la ejecución del ensayo se tomará referencialmente la tabla y los siguientes parámetros:

**Tabla7. TRAMOS REFERENCIALES Y CARRILES EXISTENTES EN EL CORREDOR VIAL**

	Abcisas	Ubicación	Coordenadas		Longitud aprox.	Número de carriles	Tipo de calzada
			Este	Norte			
<b>Tramo 1</b>	0+000 - 35+900	Desde Y de Santo Domingo hasta Puente Mulaute	705849.53 723176.00	9973234.86 9984372.00	35,9 km	2	Pavimento Flexible
<b>Tramo 2</b>	35+900 - 62+400	Desde Puente Mulaute hasta intercambiador a nivel de la entrada a San Miguel de los Bancos	723176.00 733742.49	9984372.00 3004.94	26,5 km	2	Pavimento Flexible

La evaluación estructural se efectuará de la siguiente manera:

- En los tramos viales que dispongan una sola calzada (carriles de ida vuelta sin separación), se realizará una aplicación cada 200m (alternado en cada carril; ej. 0+100 – 0+300 – 0+500 – 0+700 – 0+900).

En cada apique se efectuará por lo menos tres series de la carga con una aproximación de 3% para cualquiera sensor entre una y otro golpe.

### **b) Informe de campo**

Una vez que se ha realizado el ensayo serán procesados en gabinete para determinar el cuenco de deflexiones que será el gráfico resultante de la representación sobre el eje de abscisas de las distancias de los sensores al centro de la placa de carga y en ordenadas las deflexiones obtenidas en cada uno de los sensores. Las deflexiones se representan como si fueran valores negativos con objeto de visualizar mejor la forma de la deformada o cuenco de deflexiones.

Adicionalmente es obligación del consultor realizar la entrega en digital de los datos de campo arrojados por el deflectómetro de impacto FWD (falling-weight deflectometer) o similares, así mismo como los resultados en las extensiones de los softwares utilizados con el fin de que el MTOP actualice la base de datos de los datos levantados para fines pertinentes.

Además, el consultor tomará las interpretaciones que resulten de la evaluación funcional para cotejar con los resultados de evaluación estructural y de esta manera decidir las intervenciones más acertadas, definiendo tres tipos de intervenciones al menos.

Presentación de informe de ensayos de deflectometría (datos de campo).

El informe del ensayo debe incluir para cada punto de medida, al menos, los siguientes valores:

- Identificación de la carretera, con su nomenclatura oficial.
- Carril ensayado.
- Valor de la carga utilizada en el ensayo (en kN), especialmente en estudios de patología y análisis de deterioros donde se utilicen una masa o altura de caída diferentes a las que producen la carga normalizada.
- La temperatura ambiente y de la superficie del pavimento, en grados centígrados.
- La deflexión máxima normalizada a una temperatura del firme o pavimento de 20 oC y correlacionada con la deflexión patrón. en 10·2mm.
- En pavimento rígido debe mostrarse la transferencia de carga en junta y la deflexión máxima en el centro de la losa.
- El radio de curvatura, en m.
- Gráficos de variación de la deflexión máxima y del radio de curvatura con la distancia recorrida.
- También deben indicarse los valores del ensayo rechazados por causas imputables al mecanismo de registro.
- Certificación de calibración de equipo y validación del tramo de calibración con el MTOP respecto a las lecturas previas que se efectuarán.

Cabe señalar que el deflectómetro de impacto FWD (falling-weight deflectometer) o similares con los que se realizará la evaluación estructural debe realizarse el tramo de calibración el cual se efectuará en la ciudad de Quito, donde determine el MTOP y el Administrador del contrato.

#### **• ESTUDIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE**

La evaluación funcional se realizará con una inspección visual mediante metodología PAVER (cumplimiento de la Norma ASTM D6433) que califica la condición presente del pavimento con el PCI o perfilómetro laser y software para análisis, para definir IRI y PCI,



según norma ASTM E950-09. Esta sección será coordinada con el supervisor del MTOP para en conjunto identifiquen lo siguiente:

- Los tramos y secciones que serán objeto de un inventario de fallas por muestreo.
- Numero definido de fallas posibles.
- Definir el tipo de falla, intensidad de la falla, nivel de severidad, cantidad, y unidad.
- Definir el índice de condición de pavimento PCI.
- Por medio de un muestreo estadístico de las secciones de pavimento que forman tramos de red vial, la encuesta de campo y los conceptos, se establece el valor de PCI para cada una de las secciones encuestadas. Los resultados de la presente evaluación serán enmarcados bajo la norma ASTM STP 1121 (Pavement Management Implementation).

De acuerdo al trazado vial por donde se requiere el estudio de mantenimiento se han definido en la Tabla No. 8 los tramos para la evaluación funcional en pavimento flexible.

**Tabla 8. DESCRIPCIÓN DEL TRAMO**

DESCRIPCIÓN DEL TRAMO	UBICACIÓN	E (WGS84- UTM)	N (WGS84- UTM)	LONGITUD APROXIMADA
Tramo 1 (0+000 a 35+900) Pavimento Flexible	Desde Y de Santo Domingo – 10 de Agosto - Puente Mulaute	705849.53 723176.00	9973234.86 9984372	35,90 km
Tramo 2 (35+900 estimada a 62+400) Pavimento Flexible	Desde Puente Mulaute al intercambiador a nivel de la entrada a San Miguel de los Bancos	723176.00 733742.49	9984372 3004.94	26,50 km

#### **Diseño de rehabilitación del pavimento (incluye informe y planos)**

Con los datos de evaluación estructural, evaluación funcional, evaluación hidráulica, geotécnica, y el tráfico previsto, se hará el diseño de la estructura del pavimento a rehabilitar, para finalmente verificar cada propuesta de intervención con las teorías de fatiga y la deformación, comúnmente llamado método racional.

En el diseño de pavimentos del proyecto debe ser actualizado con el propósito fundamental de que cumpla con la vida útil, con la proyección de tráfico y con las condiciones ambientales.

Es fundamental que el consultor previo al diseño de pavimentos tome en cuenta la estabilidad de los taludes y las situaciones ambientales de la zona, sin dejar de lado los parámetros requeridos por los métodos antes mencionados, de esta forma el diseño deberá considerar los siguientes aspectos:

- Condiciones ambientales del tramo en estudio y adaptaciones al cambio climático.
- Se tomarán datos de clima, altitud, precipitaciones y temperaturas; y de igual manera se evaluarán los registros históricos, según INAMHI, las publicaciones que realiza sobre el cambio climático el Ministerio del Medio Ambiente, obteniendo finalmente los datos representativos para fines de diseño.
- El Consultor estudiará y analizará al menos dos alternativas de rehabilitación de pavimento flexible y/o rígido, en función de la capacidad soporte de la subrasante, del tráfico previsto, de las condiciones ambientales del área (clima,

precipitaciones, heladas, altura, etc.) de las alternativas de mantenimiento vial, de los materiales naturales disponibles en la zona, etc.; definición del tipo de asfalto, de filler y de mezcla a utilizar y de ser necesario, el uso de aditivos o productos químicos (cemento, asfalto, emulsiones) y/o asfaltos modificados.

- Es importante que el consultor tome en cuenta que debe realizarse un pre diseño de mezcla asfáltica con los materiales y fuentes previstas para la construcción del proyecto, dicha información la tomara del componente de estudio de fuente de materiales con el fin de verificar si es necesario aplicar algún aditivo o modificar la mezcla para lograr el desempeño solicitado del diseño y sobre todo que permita un buen funcionamiento para el periodo de vida útil exigido por el MTOP (Acuerdo Ministerial 075 del 30 de agosto de 2013) respecto del betún asfáltico.

El informe de rehabilitación de pavimentos deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Antecedentes
- Ubicación
- Metodología
- Prospección Geotécnica de Campo
- Análisis de Suelo de La Subrasante
- Evaluación Funcional de pavimento rígido y flexible
- Tránsito
- Tasas De Crecimiento
- Factor De Distribución Por Carril
- Factor De Equivalencia De Carga
- Determinación Del Número De Ejes Equivalentes De 8.2 Toneladas año a año
- Determinación del número estructural
- Evaluación del Drenaje
- Módulos elásticos de los materiales de las capas del pavimento que se rehabilitará
- Comprobación con el método racional (Deformación y Fatiga)
- Resumen de las alternativas propuestas rehabilitación de pavimento rígido y flexible
- Posible procedencia de fuente De Materiales
- Diseño de la pre mezcla asfáltica (tomado del estudio de fuente de materiales)
- Recomendaciones para proceso constructivo
- Conclusiones y Recomendaciones
- Anexos
  - o Planos y secciones típicas del pavimento
  - o Ensayos de clasificación SUCS
  - o Ensayos de CBR, próctor y sondeos de campo
  - o Proyección TPDA y cálculo de ejes equivalente
  - o Ensayos correspondientes al diseño de mezcla asfáltica para pavimento flexible
  - o Muestreo y fichas tomadas en campo de la evaluación funcional
  - o Registro fotográfico de investigación de campo y de laboratorio, registros de campo, cálculos, ensayos de laboratorio (Firmados con registro profesional).
  - o Modelos y resultados de los softwares empleados
  - o Planos de Detalle
  - o Documentos de calibración de los equipos de auscultación geotécnica

- Cantidades de Obra.

## 6.5 DISEÑO ESTRUCTURAL

En este componente el consultor deberá realizar una inspección técnica adecuada, de cada uno de los puentes existentes en el tramo 1 y 2, y definir el mantenimiento rutinario y periódico requerido en la intervención, y se considera el diseño estructural en sitios críticos de calzada: muros de contención, cabezales o salidas de alcantarillas nuevas. Como referencia se realizará la evaluación en los siguientes:

**Tabla 9. PUENTES EXISTENTES**

NO.	NOMBRE	ABSCISA	LONGITUDES PARCIALES (M)	LONGITUD TOTAL (M)	SUPERESTRUCTURA	INFRAESTRUCTURA
1	Puente Toachi	2+400	34,00 (T1) + 52,20 (T2) + 33,30 (T3) + 25,20 (T4)	144,70	4 tramos isostáticos. Tablero de hormigón con: -Vigas de hormigón (T1) -Vigas de acero (T2) -Vigas de hormigón (T3) -Vigas de hormigón (T4)	Estribos con pantalla cerrada y Pilas intermedias
2	Puente Mozo Chico	6+100	16,50	16,50	Tablero y vigas de hormigón armado	Estribos con pantalla cerrada
3	Puente Mozo Grande	7+500	25,00	25,00	Tablero y vigas de hormigón armado	Estribos con pantalla cerrada
4	Puente S/N	14+700	12,00	12,00	Tablero de hormigón esviajado y vigas de hormigón armado	Estribos con pantalla cerrada
5	Puente Meme Chico	16+900	30,00	30,00	Tablero de hormigón con vigas pretensadas.	Estribos con pantalla cerrada
6	Puente Meme Grande	20+200	30,00	28,00	Tablero de hormigón con vigas pretensadas.	Estribos con pantalla cerrada
7	Puente río Malaute	36+100	70,00 (T1) + 20,00 (T2)	90,00	Tablero de hormigón con: -Vigas de acero (T1) -Vigas T de hormigón (T2)	Estribos con pantalla cerrada y Pila intermedia
8	Puente río Blanco	56+800	45,00 (T1) + 15,00 (T2)	60,00	Tablero de hormigón con: -Vigas de acero (T1) -Vigas T de hormigón (T2)	Estribos con pantalla cerrada y Pila intermedia

### Procedimiento de trabajo

#### A. Inventario de Estructuras

Se realizará un inventario que contenga toda la información relevante entorno a las áreas hidráulica, geotécnica y estructural de los puentes existentes, a fin de contar con una herramienta actualizada que permita, entre otras cosas, establecer el estado de las

estructuras, identificar algún cambio en las condiciones geométricas y funcionales, y decidir su grado de intervención.

Comprenderá el conjunto de actividades de observación y medición de las condiciones de los elementos estructurales de los puentes existentes. Para ello deberá realizarse una inspección técnica a partir de la cual se obtendrán datos confiables y necesarios para identificar elementos que comprometan la integridad de la estructura.

La principal herramienta y producto de esta actividad será la ficha técnica que deberá ser llenada por parte del Consultor de acuerdo al formato entregado por la Dirección Nacional de Estudios de la Infraestructura del Transporte.

La investigación involucra, en primera instancia, tareas de recopilación de información de datos referidos a: fecha de construcción, memorias de diseño, planos as built, intervenciones efectuadas anteriormente, etc. Es decir, se buscará toda la documentación generada en torno al diseño, construcción y servicio de las estructuras.

Luego se procederá a visitar el puente y se levantará la información concerniente a sus características y estado. Esta tarea es prácticamente visual, donde se revisarán todos los elementos de la estructura, se analizarán la distribución de cargas, tensiones y esfuerzos, así como su sistema estructural de soporte. Se establecerán las posibles afectaciones generadas por algún fenómeno de origen hidráulico o geotécnico.

En el caso de no contar con los planos as built de la estructura, se hará el levantamiento de la geometría de los elementos que la conforman, tales como: tablero, veredas, barandas vehiculares, vigas, diafragmas, sistemas y elementos de apoyo de las vigas, estribos y protecciones, cimentaciones, pilas y cabezales de apoyo, etc., de tal manera de tener una información suficiente como para plasmarla en un dibujo con vistas en planta, elevación y cortes transversales.

Los lineamientos a considerar para llevar una adecuada inspección estructural constan en la publicación de la AASHTO, Manual for Bridge Element Inspection, First Edition última versión, y, The Manual for Bridge Evaluation, Second Edition, última versión.

## Productos a entregar

### Productos a entregar del Inventario de Estructuras:

Se entregará en físico y digital la siguiente documentación:

- Fichas técnicas complementadas con la información de cada estructura existente.
- Informe con antecedentes, metodología o procedimiento, conclusiones y recomendaciones.
- Planos (en formato A3) donde se plasmen la implantación y geometría de cada estructura.

### • SITIOS CRITICOS DE CALZADA:

Para la intervención de sitios críticos de calzada, **en caso de requerir** implementar muros de contención para estabilización en taludes de relleno, protecciones hidráulicas, alcantarillas.

**Tabla 10. SITIOS CRÍTICOS DE CALZADA**

Sitios críticos de calzada			
Sector	Coordenadas UTM	Falla observada	Descripción
Acceso al Puente sobre el Río Toachi	707259 E 9972863 N	Desgaste superficial de la calzada	Desgaste en la capa asfáltica, posiblemente al alto tráfico y la falta de mantenimiento.
Sector Brasilia del Toachi	707424 E 9973081 N	Deterioro de la capa de rodadura y material suelto	Capa de rodadura en mal estado, produciendo problemas de adherencia, acumulación de aguas lluvias producto de la falta del sistema de AALL.
Kilómetro 3+000	707389 E 9973526 N	Grietas longitudinales	Grieta paralela al eje de la vía, causada por la contracción de la capa asfáltica o deformación estructural.
Sector San Antonio	708166 E 9974005 N	Presencia de nivel freático	El nivel freático ocasiona una saturación continua de agua en la estructura de la vía, resultando en la formación de un bache constante que requiere una solución definitiva.
Kilómetro 9+000	710718 E 9976991 N	Granularidad suelta y polvo	Presencia de agregado suelto y polvo en la superficie.
Sector Los Pinos	711184 E 9977208 N	Pérdida de material superficial	La superficie presenta pérdida de material debido a la pérdida de filler de la mezcla asfáltica, erosionando la misma, y exponiendo capas inferiores afectando la integridad del pavimento.
Kilómetro 11+200	713002 E 9977886 N	Grietas	La superficie presenta grietas, indicando desgaste y pérdida de la capa superficial del asfalto
Kilómetro 11+800	713286 E 9978350 N	Grietas (en bloque)	Grietas en forma de bloque (piel de cocodrilo), generalmente causadas por la contracción de la capa asfáltica.
Kilómetro 12+000	712719 E 9978951 N	Desgaste del asfalto	La superficie presenta pérdida de material en el asfalto a causa del alto tránsito vehicular.
Kilómetro 13+000	712414 E 9979265 N	Baches y desnivel del pavimento	La superficie presenta baches y depresiones en el pavimento causado por la fatiga de la capa asfáltica.
Kilómetro 14+000	712057 E 9979723 N	Desgaste superficial	La superficie presenta pérdida de material debido a la pérdida de filler de la mezcla asfáltica, erosionando la misma, y exponiendo capas inferiores afectando la integridad del pavimento.
Kilómetro 14+100	712033 E 9979899 N	Baches y pérdida de material	La superficie presenta baches grandes y pérdida de material en la capa superficial, lo cual expone la base del pavimento.
Kilómetro 14+200	712147 E 9980024 N	Grietas en bloque	La superficie presenta grietas en forma de bloque, debido a la fatiga de la capa superficial.
Kilómetro 14+300	712307 E 9980142 N	Pérdida de material	La superficie presenta pérdida de material debido a la erosión y tránsito exponiendo capas inferiores y afecta la integridad del pavimento.
Kilómetro 14+400	712355 E 9980154 N	Grietas en bloque	La superficie presenta grietas en forma de bloque (piel de cocodrilo), debido a la fatiga de la capa superficial.



Kilómetro 15+000	712431 E 9980830 N	Grietas en bloque y ahuellamiento	La superficie presenta grietas en forma de bloque (piel de cocodrilo), de la misma manera se observa ahuellamiento en la superficie, debido a la falta de estructura vial, falta de compactación y una carga constante de tráfico vehicular.
Kilómetro 26+100	717077 E 9981503 N	Baches, Grietas en bloque y ahuellamiento	Baches producidos por el deterioro permanente de la capa de rodadura y el alto tráfico vehicular, falta de mantenimientos constante para evitar este tipo de fallas.
Sector 6 de Enero	717077 E 9981503 N	Baches, Grietas en bloque y ahuellamiento	Baches producidos por el deterioro permanente de la capa de rodadura y el alto tráfico vehicular, falta de mantenimientos constante para evitar este tipo de fallas.
Kilómetro 28+000	722725 E 9983614 N	Baches, y ahuellamiento	Deterioro constante de la capa de rodadura, producto de la pérdida del filler en la mezcla asfáltica, produciendo que ésta se fatigue y causando baches en toda la superficie.
Sector 10 de agosto			
Kilómetro 34+000	721681 E 9986969 N	Presencia de nivel freático	El nivel freático produce una saturación constante de agua a la estructura vial, produciendo un bache permanente, hasta darle una solución definitiva.
Kilómetro 35+000	721611 E 9987218 N	Baches	Deterioro constante de la capa de rodadura, producto de la pérdida del filler en la mezcla asfáltica, produciendo que ésta se fatigue y causando baches en toda la superficie.
Puente Mulaute	722137 E 9987751 N	Baches, pérdida de agregados	La superficie asfáltica presenta pérdida significativa de agregados dejando expuesta la base, asimismo se han producido baches comprometiendo la seguridad de los vehículos que transitan.

- **DISEÑO DE MUROS DE GAVIONES, HORMIGON CICLOPEO Y HORMIGON ARMADO**

Esta actividad consistirá en analizar y verificar la configuración de los muros, sustentada en las normas, códigos y regulaciones vigentes para este tipo de obras.

Estos elementos presentan una elevada resistencia, puesto que, al ser totalmente permeables, alivian las tensiones que se acumulan en el trasdós de los muros; también debido a su flexibilidad soportan movimientos y asientos diferenciales sin pérdida de eficiencia.

Se los usará para completar el ancho de la vía, para protección de alguna estructura, o donde, por razones técnicas, se considere adecuada su implantación.

**Procedimiento de trabajo**

Basándose en la información topográfica, el diseño geométrico horizontal y vertical de la vía, y el estudio geotécnico, se deberá definir la configuración del muro.

Para el diseño se considerará como mínimo los siguientes parámetros:

- Cargas (muerta, viva, empuje... etc.).
- Factores de carga.
- Combinaciones de carga.

- Verificación de la capacidad portante del suelo para las distintas combinaciones de carga.
- Chequeo al deslizamiento y volcamiento.
- Normas de diseño
- American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO LRFD, 8th Edition, 2017 o superior.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC.
- Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes, MOP-001-F-2002.
- Cualquier normativa vigente aplicable según el tipo de elemento diseñado.

### **Materiales**

Para el diseño utilizarán las siguientes especificaciones:

- Acero de refuerzo con resistencia a la ruptura de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Hormigón Simple con resistencias de 180 kg/cm<sup>2</sup>, 210 Kg/cm<sup>2</sup>, 240 Kg/ cm<sup>2</sup>
- Elementos metálicos para anclajes y sujeciones.
- Malla para geotextil de triple torsión y recubrimiento PVC, en zonas en contacto con el agua, con un diámetro superior a 2 mm; el tejido será de la forma y dimensión requeridas por el tamaño de la piedra.
- La piedra a emplearse en gaviones y muros de hormigón ciclópeo podrá ser canto rodado.
- Elementos geosintéticos, conforme a la normativa del Manual MTOP-F-2002

El Consultor puede cambiar cualquiera de estas especificaciones siempre y cuando presente al MTOP justificativos técnicos aceptables a los intereses del Estado Ecuatoriano.

Las especificaciones que no constan en el MOP-001-F-2002 son consideradas como especiales y será obligación del Consultor presentarlas de manera física y digital para su revisión y aprobación.

### **Productos a entregar**

Lo que a continuación se detalla serán los productos que deberá contener el Informe de los ESTUDIOS DE INGENIERÍA, en lo concerniente al capítulo de DISEÑO DE MUROS DE GAVIONES, HORMIGON CICLOPEO Y HORMIGON ARMADO, en caso de que se requiera.

#### **A. Memoria de Cálculo.** - Incluirá como mínimo:

- Generalidades: antecedentes, objetivos del proyecto, ubicación, definición geométrica.
- Resumen de los Estudios Básicos con sus conclusiones y recomendaciones.
- Condiciones de emplazamiento.
- Síntesis de estructuración.
- Chequeo de muros.
- Proceso constructivo y especificaciones técnicas.
- Cantidades de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto y cronograma valorado de trabajos.
- Bibliografía.

## B. Planos

A continuación, se detalla el contenido mínimo que se deberá presentar:

- **Plano informativo:** Es una lámina de presentación del proyecto donde debe constar el índice general de láminas con la descripción específica del contenido de cada una.
- **Plano de implantación:** Debe constar la topografía, proyecto en planta y elevación, abscisado, cotas de inicio y fin de los muros, códigos y normas utilizadas, especificaciones de materiales, notas generales, resumen de materiales, etc...Además, tendrá:
  - Coordenadas geográficas de puntos importantes y referenciales.
  - Cotas tanto del proyecto como del terreno.
  - Geometría de la sección transversal con detalles y dimensiones.
- **Tarjeta de Identificación:** A más de la información general como nombre del proyecto, número de hoja, escala, fecha, dibujante, etc., se debe dividir en dos espacios, superior e inferior, con las respectivas casillas para la legalización de la consultora que presenta el proyecto y la supervisión que lo revisa y aprueba.
- **Resumen de cantidades de materiales:** Indicar en cada lámina el resumen parcial de las cantidades de materiales de acuerdo a las unidades de los rubros del MTOP. En el resumen total de materiales deben constar los siguientes numerales: número de rubro, descripción, cantidad y unidad.
- **Planos:** Se debe incluir geometrías y detalles particulares por cada muro a fin de que durante el proceso constructivo se tenga toda la información requerida.

### Formatos para la presentación de la información física:

Los informes y planos deberán estandarizarse en los siguientes formatos:

- Tamaño de hojas para informes: INEN A4.
- Tamaño de planos: INEN A1.

### Información magnética:

Toda la documentación se entregará al MTOP en forma magnética y se ordenará en directorios independientes de acuerdo a los capítulos correspondientes. El Consultor entregará los archivos utilizables o modificables sin protección de datos contra el acceso (no de sólo lectura).

Los archivos magnéticos con la modelación de las estructuras en cualquiera de los paquetes computacionales para diseño estructural deberán ser obligatoriamente entregados al MTOP para su revisión. Además, se entregará:

- Datos de entrada del análisis estructural.
- Datos de salida del análisis estructural.
- Memoria descriptiva.
- Memoria de cálculo.

Los planos serán realizados en AutoCAD y se entregarán los archivos en un dispositivo de almacenamiento externo.

## 6.6 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

El Consultor deberá efectuar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical (preventiva, reglamentaria, informativa y turística) como horizontal de la vía, de acuerdo a las Normas INEN de Señalización vigente. La información respecto a toda la señalización deberá entregar en láminas o planos de acuerdo a lo normado.

Los estudios deberán tomar en cuenta lo siguiente:

- La señalización vial deberá estar basada en el reglamento Técnico Ecuatoriano para Señalización Vial (RTE INEN 004), Parte 1 (señalización vertical) y Parte 2 (señalización horizontal).
- Para perfiles corrugados y postes de acero de guardavías se regirá por la Norma RTE INEN 029.
- Para pinturas de señalamiento de tráfico, por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 042 2009.

Las ubicaciones de cada una de las señales se definirán de manera exacta por abscisas y deberán ser georeferenciadas, conforme la recomendación de las Normas INEN.

El diseño de estructuras y anclaje de la señalización vertical e informativa y de los elementos de seguridad serán los determinados en las Normas INEN.

- De manera general, el contenido de la información informativa ambiental y turística deberá ser coordinada a través del MTOP.
- Se diseñarán los tipos de soporte estructural necesarios, así como su cimentación.
- Se presentará la ubicación de cada tipo de señal con su diseño respectivo, indicando sus dimensiones y contenido; así mismo se presentará los cuadros resúmenes de las dimensiones y cantidades de obra de las mismas.
- El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico del camino, de manera que las señales no generen riesgo y tengan buena visibilidad en concordancia con la velocidad del tránsito.
- Además, el Consultor presentará los planos de señalización y los procedimientos de control de tránsito durante la ejecución de obra, el cual deberá estar en función al cronograma de obra, incluyendo las responsabilidades del Contratista de la Obra y los requerimientos de comunicación en las localidades afectadas, a fin de alertar a los usuarios de la vía sobre las interrupciones, desvíos de tránsito y posibles afectaciones en los tiempos de viaje.
- Se deberán considerar medidas de seguridad tales como guardavías, tachas reflectivas, delineadores y chevrone.
- Igualmente se deberá presentar un informe y planos a color del estudio de señalización.

## 6.7 SERVICIOS BÁSICOS AFECTADOS

Este componente corresponde al análisis que realiza el consultor para determinar posibles afectaciones de servicios básicos en centros poblados: energía eléctrica, agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario, telecomunicaciones, riego entre otros, y establecer los costos de reposición en la etapa constructiva.

Se incluirán en este apartado los presupuestos estimados para la reposición de servicios y servidumbres solamente en el caso de que su reposición no se contemple en otros documentos del Estudio.

Salvo justificación expresa en contrario, la reposición de todos y cada uno de los servicios o servidumbres afectados será objeto de un estudio específico, con definición exacta de las distintas unidades de obra a ejecutar y su valoración correspondiente, que se incorporará al presupuesto general del Estudio, dentro de un capítulo específico que se titulará REPOSICIÓN DE SERVICIOS.

Se debe establecer igualmente el costo de comercios que se puedan afectar en la construcción de la obra para incluir en el Plan de Reasentamientos, posterior a la ejecución.

## **6.8 MANTENIMIENTO VIAL RUTINARIO Y PERIÓDICO**

En este apartado, se deja expresa constancia de que el MTOP se hará cargo del mantenimiento del corredor vial (con recursos propios) posterior a la rehabilitación (financiada por el proyecto). El análisis correspondiente de las actividades de mantenimiento vial rutinario y periódico, no elabora el Consultor, será realizado por parte de la Subsecretaría Zonal 4 del MTOP.

## **6.9 COMPONENTE AMBIENTAL**

El estudio de Impactos Ambientales y Sociales, no elabora el Consultor, será realizado por la Dirección Nacional de Gestión Socioambiental del MTOP. No obstante, el Consultor deberá coordinar con el MTOP y el Administrador de contrato la información que requiera y genere el área de la Dirección Nacional de Gestión Socioambiental.

## **6.10 ESTUDIO DE INGENIERIA DE COSTOS**

Al elaborar los presupuestos la firma consultora debe seguir una determinada metodología de cálculo, que básicamente comprende las cantidades de obra y los precios unitarios.

El Estudio de Costos debe basarse en procesar la información, iniciando con el ingreso y digitación de datos de insumos, prosiguiendo con el cálculo del costo horario de propiedad y operación de la maquinaria, cálculo y proceso de los costos de mano de obra, asignación del costo y tipo de materiales y transporte a cada una de las actividades y rubros programados para la ejecución del proyecto, y finalizando con la obtención de los análisis de precios unitarios de cada uno de los ítems propuestos y con el cálculo del presupuesto referencial de las obras.

Las cantidades de obra se efectuarán, considerando los rubros a ejecutarse, la unidad de medida, los diseños propuestos indicados en los planos, secciones transversales, cortes longitudinales, diseños y detalles constructivos específicos.

La definición de rubros de obra y el cálculo de las cantidades de obra deben ser precisos y estar dentro de un rango razonable de las cantidades de obra reales, definido como  $\pm 5\%$  de dichas cantidades reales.

Para obtener un buen estudio de costos es necesario un buen desarrollo de los Análisis de Precios Unitarios, con esto, el presupuesto final de la obra se asemejará lo más posible al costo final de la obra.



Para el desarrollo del cálculo, se deben analizar las diversas partes constitutivas que son las siguientes:

- a. Costos Directos:** se deben analizar los siguientes elementos correspondientes al costo directo de los Análisis de Precios Unitarios:
- Equipo, Maquinaria y herramienta menor
  - Mano de Obra
  - Materiales
  - Transporte de materiales.

Para los costos de mano de obra del estudio se deben considerar los precios mínimos de Ley vigentes, otorgados por el Ministerio del Trabajo.

- b. Costos Indirectos:** Los costos indirectos se refieren a los valores que no dependen directamente de la ejecución de las actividades, sino más bien son gastos relacionados con el manejo administrativo de la ejecución por parte de la empresa contratante como: gastos administrativos generales, gastos administrativos de obra, garantías, financiamiento, imprevistos, utilidad y otros.

Las Especificaciones Técnicas serán desarrolladas para cada rubro del proyecto, en términos de especificaciones particulares, tendrán como base las recomendaciones y soluciones formuladas por cada especialista, así como las Especificaciones para la Construcción de Carreteras de la AASHTO o ASTM, las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MTOP con sus complementaciones y/o modificaciones y para las especificaciones especiales se debe considerar el formato y contenido similar a las especificaciones MOP-001-F-2002.

Incluirá el control de calidad, ensayos durante la ejecución de obra y criterios de aceptación o rechazo; así mismo los controles para la recepción de la obra; también incluirá los aspectos referidos a la conservación del medio ambiente.

El presupuesto está expresado en dólares y abarca la identificación del rubro, su descripción, la unidad de medida, las cantidades de obra, el precio unitario y el precio total del mantenimiento de la carretera, estructuras, la intervención en los sitios críticos de calzada de acuerdo a las ingenierías, la señalización y el componente ambiental, será elaborado en coordinación con la Dirección Nacional de Gestión Socioambiental.

Cada rubro deberá contar con su respectivo análisis de precio unitario.

Se debe anexar el estudio de mercado realizado para el proyecto, con los costos actualizados a la fecha de entrega del proyecto.

Del mismo modo se debe entregar de manera independiente los costos de maquinaria, mano de obra, materiales y transporte como anexos al estudio de ingeniería de costos.

Para complementar el estudio se deberá entregar el cronograma de trabajos valorado con la ruta crítica en MS Project, la metodología constructiva, el diagrama de Gantt con el plazo de ejecución del proyecto y la Curva S de inversiones.

El informe del estudio de ingeniería de costos debe contener:

- Antecedentes
- Ubicación geográfica del proyecto
- Implantación general y longitud de desarrollo del proyecto
- Sección típica
- Ubicación gráfica de las fuentes de materiales previstas en los estudios
- Resumen de las distancias medias de transporte desde el centro de gravedad del proyecto a las fuentes de materiales (por tramos).
- Ubicación gráfica de los sitios de disposición final de los escombros
- Resumen de las distancias medias de transporte desde el centro de gravedad del proyecto a los sitios de disposición final de los escombros (por tramos).
- Metodología de cálculo de los costos del proyecto
- Estudio de mercado
- Especificaciones técnicas
- Análisis de precios unitarios
- Desglose de los costos indirectos
- Presupuesto referencial (tabla de rubros, cantidades y precios)
- Cronograma valorado de trabajos
- Ruta Crítica
- Cronograma Valorado de obra y curva S
- Metodología constructiva
- Informe de afectaciones indicando el número de expropiaciones y el monto de indemnizaciones, de ser el caso
- Memorias de cálculo
- Anexos

Todos los archivos deben ser entregados tanto en físico como en digital, formato editable.

## 6.11 INFORME FINAL DE INGENIERIA

El informe final de ingeniería corresponde al compendio de la información de todos los estudios elaborados por el consultor a manera de RESUMEN EJECUTIVO, y deberá contener lo siguiente:

### Informe Final

Este informe final contendrá como mínimo:

- Introducción.
- Descripción del proyecto.
- Croquis de ubicación.
- Secciones típicas.
- Diseño de rehabilitación de pavimentos
- Servicios afectados
- Recomendaciones y conclusiones.
- Rubros, cantidades de obra y presupuesto global.
- Cronograma de ejecución y equipo mínimo.
- Presupuesto referencial.
- Cronograma Valorado.
- Informes y presentación ejecutiva.

## 7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 11. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE EJECUCION													
Nro.	PRODUCTO O ENTREGABLE	CALENDARIO											
		mes 1				mes 2				mes 3			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	<b>ESTUDIO DE TRAFICO</b>												
	<b>TRABAJO DE CAMPO</b>												
	Conteos vehiculares, encuestas O/D, medición de velocidad	■	■										
	<b>TRABAJO DE GABINETE</b>												
	Informe de tráfico , proyecciones y características funcionales			■	■								
2	<b>ESTUDIO VIAL</b>												
	<b>TRABAJO DE CAMPO</b>												
	Inventario de la infraestructura vial	■	■	■	■	■							
	Topografía, Replanteo, Nivelación, Referencias	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	<b>TRABAJO DE GABINETE</b>												
	Informe y Planos de Diseño Vial					■	■	■	■	■			
3	<b>ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO</b>												
	<b>TRABAJO DE CAMPO</b>												
	Inventario de obras de drenaje y sitios críticos de calzada	■	■	■	■	■							
	<b>TRABAJO DE GABINETE</b>												
	Informe y Planos hidrológico – hidráulico obras de arte mayor y menor					■	■	■	■	■			
	Informe y Planos alcantarillado pluvial					■	■	■	■	■			







**Tabla 12. EXPERTOS CLAVE**

No.	CARGO	CANTIDAD	FORMACIÓN PROFESIONAL
a	Director de proyecto	1	Título universitario de tercer nivel en ingeniería civil, y cuarto nivel en áreas como ingeniería civil, vial, transporte o afines.
b	Experto en Diseño Vial	1	Título universitario de tercer nivel en ingeniería civil con experiencia y/o maestría en Ingeniería Vial.
c	Experto en Ingeniería de Transporte	1	Título universitario de tercer nivel como Ingeniero Civil con experiencia o maestría en ingeniería de transporte
d	Experto en Geotecnia	1	Título universitario de tercer nivel como ingeniero Geólogo, Civil, con experiencia y/o maestría en Geotécnica.
e	Experto en Estructuras	1	Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil con experiencia o maestría en Estructuras.
f	Experto en Hidráulica e Hidrología	1	Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil con experiencia o maestría en Hidráulica e Hidrología
g	Experto en Costos	1	Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil.
h	Experto en Seguridad y Señalización Vial	1	Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil

- a) **Director General de la Consultoría (1):** Responsable de la coordinación, planificación, organización, integración y control del desarrollo de todas las actividades que el equipo consultor deba llevar a cabo y de los productos que se deban entregar. Deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de cuarto nivel en áreas como ingeniería civil, vial, transporte o afines.
  - Experiencia general de al menos doce (12) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos nueve (9) años en trabajos de gerencia, y/o dirección general o técnica de proyectos, consultoría o estudios relacionados al desarrollo de la infraestructura del transporte.
- b) **Experto en Diseño Vial (1):** En dependencia del Director General, actuará como consultor experto en todo lo relacionado con el diseño vial; así como, de toda la obra civil e instalaciones complementarias en coordinación con otras especialidades (geología – geotécnica, drenaje de vía, muros de contención, cunetas de coronación, estabilización de taludes, seguridad, estructuras y señalización y seguridad vial, entre otros que se puedan o no generar durante el estudio). Deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de tercer nivel en ingeniería civil con experiencia o maestría en Ingeniería Vial Experiencia general de al menos diez (10) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia general de al menos diez (10) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos ocho (8) años en trabajos de diseño, fiscalización, dirección, asesoría técnica y/o consultoría en temas viales de obras relacionadas al desarrollo de infraestructura de transporte.

- c) **Experto en Ingeniería del Transporte (1):** En dependencia del Director General, actuará como consultor experto en todo lo relacionado con factibilidad de proyectos y transporte terrestre, economía del transporte, evaluaciones socioeconómicas, etc. Deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de tercer nivel como Ingeniero Civil con maestría en ingeniería de transporte
  - Experiencia general de al menos diez (10) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos ocho (8) años en trabajos de diseño, dirección, asesoría técnica y/o consultoría en temas de dirección de proyectos y transporte terrestre, economía del transporte, evaluaciones socioeconómicas en obras relacionadas al desarrollo de infraestructura de transporte.
- d) **Experto en Geotecnia (1):** En dependencia del Director General actuará como consultor experto en todo lo relacionado con aspectos geológicos y geotécnicos de las obras. Deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de tercer nivel como ingeniero Geólogo, Geotécnico o Civil, con especialidad en Geotecnia.
  - Experiencia general de al menos diez (10) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos ocho (8) años en trabajos de diseño, dirección, asesoría técnica y/o consultoría en temas geológicos y geotécnicos de obras relacionadas al desarrollo de infraestructura de transporte.
- e) **Experto en Estructuras (1):** En dependencia del Director General, actuará como consultor experto en todo lo relacionado con el diseño y fiscalización de estructuras en proyectos de infraestructura vial, como puentes, viaductos, muros, etc. El profesional deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil con maestría en Estructuras.
  - Experiencia general de al menos diez (10) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos ocho (8) años en trabajos de diseño, dirección, asesoría técnica y/o consultoría en temas estructurales de obras relacionadas a la infraestructura de transporte
- f) **Experto en Hidrología e Hidráulica (1):** En dependencia del Director General, actuará como consultor experto en todo lo relacionado con aspectos hidrológicos e hidráulicos de las obras. Deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil con maestría en Hidráulica e Hidrología
  - Experiencia general de al menos diez (10) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos ocho (8) años en trabajos de diseño, dirección, asesoría técnica y/o consultoría en temas hidrológicos e hidráulicos de obras relacionadas al desarrollo de infraestructura de transporte.

- g) **Experto en Costos (1):** será el responsable de todo lo relacionado con la elaboración de presupuestos y análisis de precio unitarios. El profesional deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil.
  - Experiencia general de al menos ocho (8) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos siete (7) años en trabajos de diseño, dirección, asesoría técnica y/o consultoría en temas de elaboración de presupuestos de obras relacionadas a la infraestructura de transporte.
- h) **Experto en Seguridad Vial (1):** será el responsable de todo lo relacionado a la seguridad vial. El profesional deberá acreditar los siguientes requisitos mínimos:
- Título universitario de tercer nivel como ingeniero civil
  - Experiencia general de al menos ocho (8) años de ejercicio profesional en el área de su formación académica.
  - Experiencia específica de al menos tres (3) años en trabajos de diseño, dirección, fiscalización asesoría técnica y/o consultoría en temas de seguridad vial de obras relacionadas a la infraestructura de transporte. Habiendo intervenido en tal calidad en mínimo tres (3) proyectos.

Los requisitos antes indicados se consideran como mínimos para acceder a la calificación técnica.

Adicional al personal de Expertos Clave detallado, la firma consultora asignará, bajo su total responsabilidad, el conjunto de expertos en las diversas disciplinas requeridas, Director y expertos secundarios, así como a las empresas subcontratistas, que considere necesarios para el cabal cumplimiento del objeto de esta consultoría y la cobertura del alcance detallado de los Términos de Referencia.

### 8.3 EQUIPO MÍNIMO

El MTOP ha determinado que la firma consultora deberá contar previamente con la disponibilidad del siguiente equipo mínimo para llevar a cabo la consultoría

**Tabla 13. EQUIPO MÍNIMO**

NRO.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	NO. DE UNIDADES	CARACTERÍSTICAS
1	Equipo para ensayo de clasificación, Proctor, CBR, compresión simple.	2	Equipo para CBR con: Capacidad de carga 30kN o 50kN. Velocidad de carga 1mm/min Pistón de penetración Juego de moldes con placa de base perforada, pesas anular y ranurada Soporte para deformímetro Deformímetro
2	Un juego de balanzas, tamices y otros;	2	Balanza con apreciación 0.01g Tamices serie fina y gruesa
3	Estándar para control de mezclas asfálticas (briquetas, termómetro, densidades, núcleos, y los necesario) y hormigón hidráulico (cono de Abrams, moldes y lo necesario) control de calidad de materiales	2	Prensa hidráulica capacidad 6000kN

NRO.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	NO. DE UNIDADES	CARACTERÍSTICAS
	granulares (torre de tamices, horno, balanza, Casagrande, abrasión, y lo necesario) y prensa de hormigón.		
4	Brújula, martillo geológico, libreta de campo, químicos, etc.	2	Según especificaciones del proveedor
5	Falling o Heavy Weight Deflectometer, equipado con GPS de precisión sub métrica, cámara fotográfica, medidores de temperatura ambiental y de superficie, equipado para medir transferencia de carga transversal y longitudinal	1	Mínimo con 9 geófonos y cerda de carga
6	Camioneta 4x2 (para transporte de equipos)	1	Mínimo 2000 CC, que se encuentre en vida útil.

## 9 DESIGNACIÓN DEL ADMINISTRADOR DE CONTRATO

El MTOP a través de la Subsecretaría Zonal 4 designará al Administrador del Contrato, quien tomará todas las medidas necesarias para la adecuada ejecución del contrato, con estricto cumplimiento de sus cláusulas.

Será responsabilidad del Administrador del Contrato, velar por el cabal y oportuno cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones derivadas del contrato. El administrador de contrato adoptará las acciones que sean necesarias para evitar retrasos injustificados. El MTOP a través de la Subsecretaría Zonal 4 podrá cambiar de Administrador del Contrato, según la necesidad con una simple notificación formal al consultor.

## 10 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA CONSULTORÍA

El plazo para la ejecución de la Consultoría es de noventa (90) días.

## 11 TIPO DE CONTRATO

Para esta consultoría se utilizará el método de adquisición de Selección basada en Calidad Costo, y el tipo de contrato es de Suma Global.