

# **PROYECTO "VÍAS RURALES RESILIENTES" DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS FINANCIADO CON RECURSOS DEL PRÉSTAMO BIRF No. IBRD 9722-EC.**

## **CÓDIGO PROYECTO No. P504400**

### **"TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONSULTORÍA DEL DESARROLLO DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA VIAL PROVINCIAL"**

## **FEBRERO 2026**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>DATOS GENERALES.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>MARCO LEGAL.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
5.1	Objetivo General .....	10
5.2	Objetivos Específicos .....	11
5.2.1	Para el desarrollo del Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial (PIVP) con horizontes a corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años) .....	11
5.2.2	Para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV): ....	13
5.2.3	Para el proceso de transferencia tecnológica y capacitación para funcionarios de la prefectura del Guayas: .....	15
<b>6</b>	<b>LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>ALCANCE.....</b>	<b>17</b>
7.1	Actualización de la línea base (inventario vial) y diagnóstico de la Infraestructura Vial Provincial .....	18
7.2	Análisis de accesibilidad para vías secundarias y terciarias .....	19
7.3	Formulación del Plan Estratégico de Intervenciones Viales (PIVP) en tres escenarios: corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años).....	22
7.4	Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Activos Viales.....	24
7.5	Desarrollo de Capacidades Institucionales y Transferencia de Conocimiento ....	25
<b>8</b>	<b>REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>26</b>
8.1	Generalidades .....	26
8.2	Inventario y Diagnóstico de la Infraestructura Vial Provincial.....	26

8.2.1	Georreferenciación y Caracterización de la Red Vial .....	26
8.2.2	Inventario de Características Geométricas y Físicas.....	27
8.2.3	Evaluación del Estado de la calzada.....	27
8.2.4	Levantamiento de Estructuras de Drenaje.....	29
8.2.5	Levantamiento de Zonas Laterales .....	29
8.2.6	Levantamiento de Elementos de Seguridad Vial y Señalización .....	29
8.2.7	Levantamiento de Puentes .....	29
8.2.8	Levantamiento de servicios asociados al transporte .....	31
8.3	Formulación del Plan Estratégico de Intervenciones Viales a corto, mediano y largo plazo (5, 10 y 15 años) respectivamente.....	31
8.3.1	Definición del Portafolio de Proyectos .....	31
8.3.2	Proyección de Inversiones y Sostenibilidad Financiera .....	32
8.3.3	Plan de Implementación y Monitoreo.....	32
8.4	Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Activos Viales.....	32
8.4.1	Estructura del SGAV.....	32
8.4.2	Características Técnicas .....	33
8.4.3	Entidades prioritarias .....	33
8.4.4	Atributos.....	33
8.5	Desarrollo de Capacidades Institucionales y Transferencia de Conocimiento ....	33
8.5.1	Plan de Capacitación Técnica en Gestión de Activos Viales .....	34
8.5.2	Talleres de Formación y Entrenamiento Práctico.....	34
8.5.3	Documentación Técnica y Material de Capacitación.....	35
8.5.4	Acompañamiento Técnico y Soporte en la Implementación del SGAV .....	35
8.5.5	Plan de Seguimiento y Evaluación del Aprendizaje .....	35
8.5.6	Certificación de Participación y Aprovechamiento.....	35
<b>9</b>	<b>PRODUCTOS ESPERADOS .....</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>INFORMACIÓN DISPONIBLE .....</b>	<b>37</b>
10.1	Plan de desarrollo vial integral de la provincia del Guayas 2019.....	37
10.2	Niveles de Servicio en Vías Concesionadas .....	38

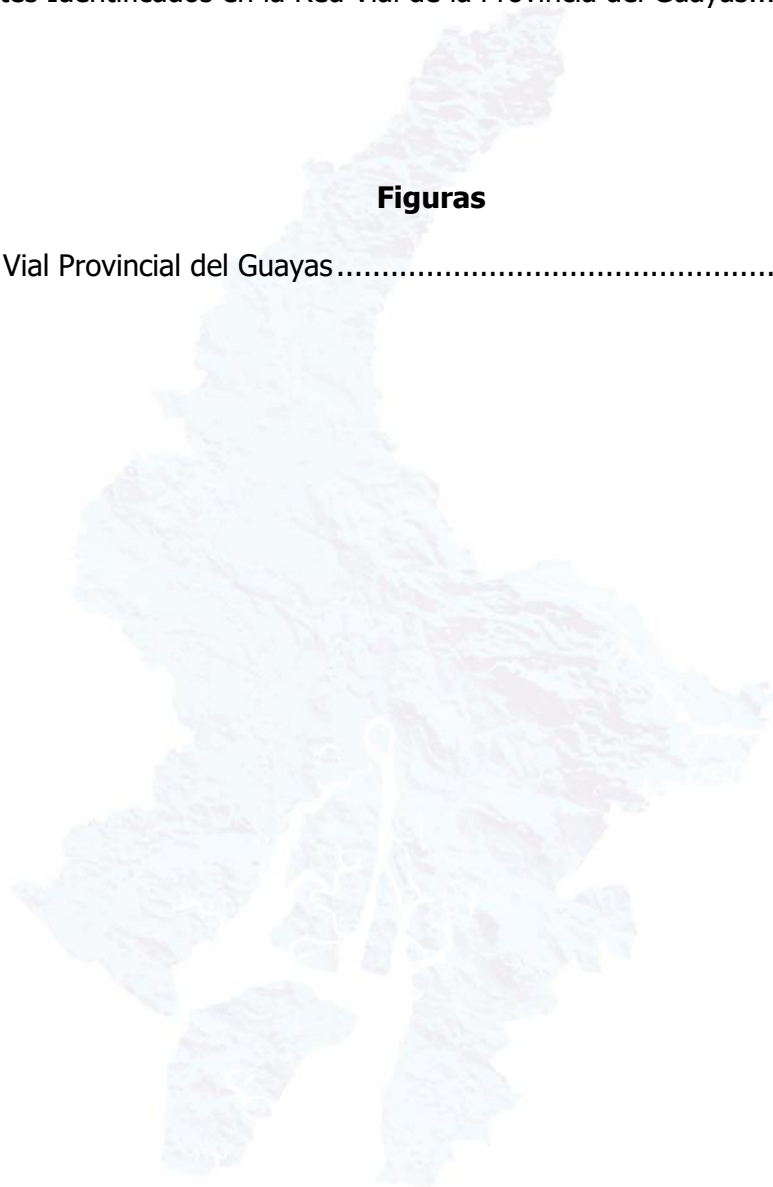
10.3	Inventario vial de la Provincia del Guayas.....	39
10.4	Otra información disponible.....	39
<b>11</b>	<b>MODALIDAD DE SELECCIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b>12</b>	<b>CONTENIDO DE METODOLOGÍA DE TRABAJO.....</b>	<b>40</b>
<b>13</b>	<b>PRODUCTOS ESPERADOS Y PAGOS .....</b>	<b>40</b>
<b>14</b>	<b>EXPERIENCIA DE LA FIRMA.....</b>	<b>42</b>
<b>15</b>	<b>PERSONAL CLAVE .....</b>	<b>43</b>
<b>16</b>	<b>CONFLICTO DE INTERESES.....</b>	<b>44</b>
<b>17</b>	<b>FRAUDE Y CORRUPCIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>18</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>19</b>	<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>46</b>
<b>20</b>	<b>ANEXO 1: .....</b>	<b>47</b>
	<b>INSTRUCCIONES PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS .....</b>	<b>47</b>
<b>A.....</b>		<b>47</b>
<b>1.</b>	<b>Relevamiento de Inventario .....</b>	<b>47</b>
<b>2.</b>	<b>Evaluación de la Condición Superficial del Pavimento .....</b>	<b>48</b>
<b>3.</b>	<b>Evaluación estructural del pavimento.....</b>	<b>49</b>
<b>4.</b>	<b>Censos de Tránsito.....</b>	<b>51</b>
<b>5.</b>	<b>Censos de Carga .....</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>Evaluación de Activos Viales.....</b>	<b>51</b>
<b>B.</b>	<b>DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS VIALES.....</b>	<b>51</b>
<b>21</b>	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>54</b>

## Tablas

Tabla 1 Longitud Red Vial de la Provincia del Guayas .....	15
Tabla 2 Estado Aparente de Capa Rodadura - Red Vial Provincial a cargo de OOPP.....	16
Tabla 3 Puentes Identificados en la Red Vial de la Provincia del Guayas.....	16

## Figuras

Figura 1 Red Vial Provincial del Guayas.....	17
--	----





## 1 DATOS GENERALES

<b>CONTRATANTE:</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DEL GUAYAS – GADP-G
<b>COORDINACIÓN:</b>	COORDINACIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA
<b>UNIDAD:</b>	UNIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO - UEP
<b>PROYECTO:</b>	" <i>Vías Rurales Resilientes</i> " Banco Mundial - (P504400)
<b>OBJETIVO DEL DOCUMENTO:</b>	El presente Término de Referencia (TDR) tiene como propósito definir los lineamientos para la contratación de una consultoría especializada que desarrolle el Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial, alineado con la normativa nacional y los objetivos estratégicos de planificación territorial, impulsando el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes.

## 2 ANTECEDENTES

La movilidad y el transporte juegan un papel fundamental en el desarrollo territorial, social y económico de la provincia del Guayas. A partir de la aprobación de la Constitución Política del Ecuador en 2008, se fortaleció el rol regulador y de planificación de los organismos del Estado en los sectores estratégicos, incluyendo el transporte y la infraestructura vial. El artículo 262 de la Constitución establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tienen la competencia de planificación articulada con la planificación nacional, permitiendo el desarrollo de estrategias de movilidad y ordenamiento territorial.

El Plan Nacional de Desarrollo "Ecuador no se detiene" 2025 – 2029 en su objetivo número 7, impulsa el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes; y de la conectividad física y digital, que brinde condiciones de crecimiento y desarrollo económico.

Además, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 9.1 resalta la necesidad de desarrollar infraestructuras resilientes y sostenibles que permitan mejorar el acceso equitativo y la conectividad entre territorios.

La Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial y Transporte Terrestre establece que los GAD provinciales deben elaborar e implementar un Plan Estratégico de Movilidad en

articulación con su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), garantizando la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura vial y su integración con otros modos de transporte. Adicionalmente, el Consejo Nacional de Competencias, mediante la Resolución 009-CNC-2014, establece lineamientos para la planificación, regulación y administración de la infraestructura vial en el ámbito de los GAD.

En el contexto del **Proyecto "Vías Rurales Resilientes" (P504400)**, financiado por el Banco Mundial y ejecutado por el Gobierno Provincial del Guayas, se reconoce la necesidad de contar con un Plan Estratégico de Movilidad Provincial que responda a los desafíos actuales en materia de accesibilidad, sostenibilidad y conectividad vial. La movilidad sostenible implica garantizar desplazamientos eficientes, accesibles y ambientalmente responsables, priorizando el transporte público, la intermodalidad y la reducción de impactos negativos sobre el territorio.

El **componente 2 del Proyecto**, denominado **"Gestión del Proyecto y Desarrollo de Capacidades"**, tiene como objetivo fortalecer las capacidades institucionales del GADP-G para la gestión eficiente de la infraestructura vial y la planificación estratégica del sistema de movilidad. A través de este subcomponente, se contempla el desarrollo de herramientas técnicas como la implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV), la actualización de normativas de planificación vial y la generación de manuales técnicos que integren criterios de resiliencia y sostenibilidad en la toma de decisiones.

El fortalecimiento de capacidades dentro del GADP-G también abarca la mejora de los procesos de adquisición y contratación bajo los estándares del Banco Mundial, asegurando transparencia y eficiencia en la ejecución del Proyecto. Asimismo, el subcomponente 2 contempla la evaluación y optimización de los diseños viales existentes, con el propósito de garantizar que las intervenciones de infraestructura cumplan con altos estándares técnicos, incluyendo auditorías de seguridad vial y análisis de resiliencia climática.

En este contexto, el Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial busca crear un plan de infraestructura resiliente y segura que brinde mejor servicio a los usuarios, integrando un enfoque de movilidad sostenible y resiliente, que no solo priorice la mejora de la conectividad vial, sino que también garantice la sostenibilidad y eficiencia de las inversiones a largo plazo. La implementación de este plan permitirá articular la planificación provincial con las estrategias nacionales y locales de desarrollo, asegurando la optimización de los recursos y el cumplimiento de los estándares internacionales en infraestructura de transporte.

El presente Término de Referencia (TDR) tiene como propósito definir los lineamientos para la contratación de una consultoría especializada que desarrolle el **Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial, junto con el Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)**, alineado con la normativa nacional y los objetivos estratégicos de planificación territorial. La formulación del plan incluirá el análisis de la infraestructura existente (diagnóstico inicial), las proyecciones de demanda basada en población y desarrollo económico, recomendaciones para la implementación de políticas de movilidad sostenible y resiliente para atender las necesidades de traslados de las zonas urbanas consolidadas, y en especial, la generación de la priorización de proyectos a ejecutar a corto (5 años), mediano

(10 años) y largo plazo (15 años), que resistan la vulnerabilidad climática de la provincia ante eventos extraordinarios, además del deterioro natural de la infraestructura actual.

### 3 MARCO LEGAL

La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 263 numeral 2, establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales (GADP) tienen la competencia exclusiva de planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, excluyendo las zonas urbanas.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), en su artículo 41, señala que los GADP son responsables de ejecutar sus competencias exclusivas y concurrentes, entre ellas la prestación de servicios públicos, la construcción de obra pública provincial y el fomento de actividades productivas, incluyendo la vialidad. En concordancia con ello, el artículo 42 del mismo cuerpo legal reitera que la planificación, construcción y mantenimiento del sistema vial provincial es una competencia exclusiva de los GADP. Adicionalmente, el artículo 129, numeral 4, ratifica que dichas facultades corresponden exclusivamente a estos niveles de gobierno.

Por su parte, la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre, en su artículo 7, define la red vial provincial como el conjunto de vías ubicadas dentro de la jurisdicción territorial de la provincia, que no forman parte del inventario de la red vial estatal, regional o cantonal urbana. En su artículo 17, esta Ley establece que es responsabilidad de los GADP elaborar e implementar el **Plan Sectorial de Infraestructura del Transporte Terrestre y el Plan Estratégico de Movilidad**, mismo que será un insumo al respectivo Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la Provincia.

El Consejo Nacional de Competencias (CNC), mediante la Resolución 009-CNC-2014, establece la regulación para el ejercicio de la competencia de planificación, construcción y mantenimiento de la vialidad por parte de los GADP. Esta resolución, en sus artículos del 10 al 15, define las facultades de rectoría, planificación, regulación, control y gestión de la red vial provincial, asegurando su articulación con la normativa nacional vigente. Además, otorga a los GADP la capacidad de:

1. Elaborar **planes, programas y proyectos** para la construcción, rehabilitación, y mantenimiento de vías y puentes en la red vial provincial.
2. Elaborar planes de **optimización, evaluación, administración y desarrollo tecnológico y registro vial de la red vial provincial**.
3. Elaborar programas de **monitoreo periódicos sobre el tráfico** y las **características** funcionales, ambientales y estructurales de la red vial provincial.
4. Levantar y **actualizar el inventario vial provincial** y remitir esta información al ente rector para alimentar el inventario vial de la red vial nacional.



## 4 JUSTIFICACIÓN

En este marco normativo, la gestión eficiente de la infraestructura vial provincial es un pilar fundamental para el desarrollo territorial, económico y social de la provincia del Guayas. La planificación y administración de la red vial deben estar alineadas con los lineamientos nacionales y los principios de equidad territorial, sostenibilidad y resiliencia, garantizando una infraestructura segura, accesible y articulada con el crecimiento productivo del país y el traslado seguro de sus habitantes. De forma adicional, la Prefectura, aunque no es responsable directo de la gestión de los servicios de transporte de personas o carga puede identificar corredores logísticos donde confluyen vías provinciales y urbanas, así como integrar el Plan Estratégico de Movilidad Provincial con los Planes de Movilidad Urbana Sostenible municipales, buscando crear las condiciones para que esa movilidad sea segura, eficiente y competitiva.

Existen múltiples limitaciones que dificultan la toma de decisiones estratégicas en la gestión vial. Una de las principales problemáticas identificadas es la ausencia de un sistema de gestión de activos viales (SGAV) que permita la recopilación, actualización y análisis sistemático de información sobre el estado de la red vial provincial utilizando herramientas tecnológicas. Esta deficiencia repercute en una limitada disponibilidad de datos basados en criterios técnicos objetivos para la planificación y priorización de inversiones en infraestructura vial, resultando varias veces en intervenciones reactivas, y no permitiendo maximizar el uso eficiente de los recursos públicos.

A nivel internacional, la implementación de Sistemas de Gestión de Activos Viales ha demostrado ser una herramienta clave para optimizar la planificación, conservación y mantenimiento de la infraestructura vial, permitiendo la reducción de costos de operación y extendiendo la vida útil de los pavimentos. En América Latina<sup>1</sup>, diversas experiencias<sup>2</sup> han resaltado la importancia de contar con bases de datos georreferenciadas, modelos de deterioro predictivos y metodologías estandarizadas para la evaluación del desempeño de la red vial. Este tipo de herramientas, unida a un plan estratégico a corto, mediano y largo plazo, permitirían priorizar intervenciones, manteniendo el nivel de servicio de la infraestructura vial bajo responsabilidad de la prefectura y que brinda a la ciudadanía.

Actualmente, la provincia del Guayas enfrenta los siguientes desafíos específicos en su gestión vial:

1. Inventario vial con necesidades de profundización o aclaración de indicadores específicos, debidamente actualizados y georreferenciados, para la correcta identificación de necesidades de intervención y dificulta la planificación de proyectos de rehabilitación y mantenimiento.

<sup>1</sup> Flintsch, G. W. (2019). Estado de la gestión de activos viales en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), División de Transporte.

<sup>2</sup> Peñaloza, C., & Caldo, A. (2024). Lecciones aprendidas de los programas de caminos rurales financiados por el BID en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), División de Transporte.

2. Limitaciones en la generación de información relacionada a flujos vehiculares y de personas como principales usuarios de las vías
3. Insuficiente capacidad institucional para realizar aforos vehiculares y levantamientos sistemáticos de la demanda de pasajeros sobre la red vial provincial, generando vacíos de información que impiden comprender las necesidades reales de movilidad y dificultan la integración de estos datos en los planes de inversión y en la coordinación con los GAD municipales y el Gobierno Central.
4. Priorización de proyectos viales concretos que maximicen el beneficio de las inversiones, bajo un análisis técnico multivariable
5. Limitada existencia de herramientas tecnológicas y metodologías estandarizadas para evaluar el estado estructural y funcional de la red vial de manera objetiva y periódica.
6. Limitaciones en la priorización de inversiones, debido a la falta de modelos de análisis que permitan evaluar el impacto de diferentes escenarios de intervención en términos de seguridad vial, sostenibilidad y costo-beneficio.
7. Limitaciones en la gestión de infraestructura vial, derivadas de la necesidad de fortalecer la capacitación técnica especializada y de establecer un modelo de gobernanza estructurado para la administración eficiente del SGAV.

Ante este contexto, el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas requiere formular un **Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial**, con horizontes de planificación a corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años). Este plan deberá incluir proyectos emblemáticos orientados a promover la **movilidad de carga y de personas** de manera segura, eficiente y competitiva. Asimismo, incorporará la implementación de un **Sistema de Gestión de Activos Viales**, diseñado de acuerdo con las necesidades específicas de la institución y sustentado en un modelo de **sostenibilidad a futuro**.

Este plan servirá como un **instrumento de referencia** para optimizar las inversiones, modernizar la gestión vial y consolidar un sistema de información integrado. Dicho sistema facilitará la toma de decisiones basadas en criterios técnicos y en modelos de planificación a largo plazo, en cumplimiento de las competencias del GADP-G. Asimismo, promoverá proyectos con impacto directo en la **calidad de vida de los guayasenses**, al mejorar las condiciones de movilidad diaria de personas y bienes.

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General

**Desarrollar un Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial (PIVP)**, con horizonte a corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años), orientado a mejorar la planificación, construcción y mantenimiento de la red vial de competencia provincial. El plan

deberá incorporar la estructuración de un **Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)** que permita recopilar, analizar y sistematizar información sobre la infraestructura, optimizando la toma de decisiones y garantizando una gestión eficiente y sostenible.

## 5.2 Objetivos Específicos

A continuación, se precisan los objetivos específicos de la consultoría:

- Formular el **Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial (PIVP)** con horizontes a corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años) a partir de un análisis de accesibilidad.
- Estructurar un **Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)**, para una adecuada gestión y toma de decisiones respecto a la temporalidad y tipo de inversiones a realizar por parte de la prefectura en materia de mantenimiento de la red vial provincial.

Como resultado del desarrollo para alcanzar los objetivos específicos se espera:

### 5.2.1 Para el desarrollo del Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial (PIVP) con horizontes a corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años)

Profundizar la línea de base y diagnóstico de la infraestructura de transporte por carretera. En este componente el consultor incluirá lo siguiente:

5.2.1.1 Realizar aforos de tráfico en puntos estratégicos de la red primaria, secundaria y terciaria de la infraestructura vial bajo competencia del gobierno provincial, con la respectiva identificación del tipo de vehículos y la magnitud de flujos. Esta información se podrá integrar con el análisis de accesibilidad para estimar usuarios de los corredores

5.2.1.2 En el caso de la red vial terciaria, realizar un análisis de accesibilidad rural que permita evaluar tiempos y condiciones de acceso para personas a servicios esenciales (educación, escuelas, vías de mayor jerarquía) y de carga a puntos de generación, acopio y comercialización con consumidor final.

5.2.1.3 Realizar un ejercicio de pronósticos con el crecimiento estimado de los usuarios (pasajeros y carga) de las diferentes vías con el fin de hacer un planteamiento prospectivo de la infraestructura.

5.2.1.4 Realizar registros de pesaje (censos de carga) en puntos estratégico de la red primaria, secundaria y/o terciaria de la infraestructura vial bajo competencia del gobierno provincial

5.2.1.5 A partir de información secundaria disponible (datos oficiales), y de la información previamente levantada para la actualización de la línea base, llevar a cabo un diagnóstico de seguridad vial, incluyendo evaluación de gestión de datos de



seguridad vial (fuentes oficiales), capacidad de gestión institucional, resultados (siniestros en sitio, fatalidades registradas en sitio, identificación de puntos negros), e intervenciones y arreglos de implementación acorde a las mejores prácticas internacionales, buscando incorporar aquellas previstas en el Enfoque del Sistema Seguro que promueve la OMS, acorde a lo que le compete a la prefectura

5.2.1.6 Considerando los actuales desarrollos y planes de otras infraestructuras de transporte y logística, desarrollar un análisis de las alternativas viables de infraestructura vial bajo la responsabilidad de la provincia del Guayas, acorde al marco jurídico vigente y jurisdicciones, incluyendo un portafolio de proyectos viales y potenciales **fuentes de financiamiento** para nuevas inversiones y/o mantenimiento de la infraestructura vial bajo competencia y/o delegación a la Prefectura del Guayas, incluyendo participación del sector privado, identificando además los distintos mecanismos jurídicos (tipos de contratos o convenios) que permitan mantener la infraestructura en óptimos niveles de servicio.

5.2.1.17 Formulación del **Plan de Inversiones Prioritarias (PIP) para la infraestructura vial provincial**, con horizontes de corto, mediano y largo plazo (5, 10 y 15 años), basado en el análisis de accesibilidad y el SGAV como herramienta que permita priorizar las inversiones, incluyendo costos de mantenimiento, rehabilitación y nuevas infraestructuras, con enfoque de optimización de recursos y resiliencia. Este plan dará como resultado una cartera de proyectos priorizados en los diferentes horizontes temporales. El Plan incluirá la definición de niveles de servicio, indicadores de desempeño y sistemas de monitoreo para las diversas jerarquías viales existentes y/o propuestas. El Plan también incluirá el establecimiento de criterios de priorización de inversiones y acciones de mantenimiento.

5.2.1.8 Desarrollo de procesos de **socialización** con los diferentes equipos de los gobiernos autónomos descentralizados municipales que integran la provincia sobre los alcances, así como participación esperada futura de ellos, respecto a las conexiones a la Red Vial Provincial por parte de estos.



### 5.2.2 Para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV):

5.2.2.1 Unificar la información primaria y secundaria existente asociada al inventario de infraestructura vial georreferenciado, mediante el levantamiento de información por parte del consultor.

5.2.2.2 Levantar el estado de la red incluyendo el estado estructural y funcional de la red pavimentada (estado del pavimento, drenajes, etc.), así como las condiciones de seguridad que la misma brinda a los diferentes usuarios (peatones, ciclistas, motociclistas, vehículos de tracción animal, entre otros

5.2.2.3 Realizar una evaluación del estado de todos los activos viales existentes en la zona de camino, con especial enfoque en los 359 puentes

5.2.2.4 A partir de información secundaria disponible (datos oficiales), y de la información previamente levantada para la actualización o profundización de la línea base, incorporar una **estrategia de resiliencia para los activos carreteros** incluyendo políticas, propuestas técnicas, metodologías y uso de materiales, así como identificación de soluciones más idóneas para responder a cada tipo de amenaza, al igual que estrategias de respuesta a desastres.

5.2.2.5 Informe de la tendencia global de los SGAV, incluyendo conceptos básicos, funcionamiento y beneficios. Se deberá incluir ejemplos de la implementación de SGAV en al menos 2 países desarrollados, 2 países en vías de desarrollo, incluyendo países de Sudamérica (en caso de existir).

5.2.2.6 Informe con las necesidades de la institución para la integración de un SGAV en todas las etapas de la infraestructura vial: diseño, desarrollo, rehabilitación, mantenimiento, y/u operación, de aquellas vías bajo responsabilidad de la prefectura del Guayas, incluyendo las necesidades de financiamiento.

5.2.2.7 Informe con la estructura y/o modelo del SGAV, incluyendo:

5.2.2.7.1 Visión y alcance de la GAV en la Provincia del Guayas

5.2.2.7.2 Objetivos de la GAV, incluyendo la mejora en la eficiencia de la red rural y la prestación de servicios

5.2.2.7.3 Requisitos para el fortalecimiento del marco regulatorio para la implementación y mantenimiento de un SGAV

5.2.2.7.4 Requerimientos humanos, técnicos, tecnológicos y financieros para la implementación y mantenimiento de un SGAV dentro de la Prefectura del Guayas en los horizontes planteados del PIVP (5, 10 y 15 años). En el caso de los requerimientos de recursos humanos, se deberá proponer una estructura (organigrama) con perfiles detallados, así como la determinación de sus obligaciones periódicas. Para cumplir con la estructura, podrá recomendarse un plan de capacitaciones para el personal existente a la fecha.

5.2.2.7.5 Requisitos de equipos y/o uso de herramientas, máquinas, softwares, u otros, para los procesos de recopilación y análisis de datos

5.2.2.7.6 Requisitos de TI y comunicación (software, hardware, alojamiento, entre otros), para asegurar su adecuada implementación y funcionamiento

5.2.2.7.7 Indicadores prioritarios para asegurar si alcanzan los objetivos de rendimiento de la red en términos de conectividad, nivel de servicios, siniestralidad vial, estado funcional, estado estructural, entre otros.

5.2.2.8 Desarrollo del Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV), mismo que deberá contemplar lo descrito en estos TDR incorporando en entregas parciales la información recopilada en campo, así como la existente dentro de la Prefectura del Guayas, para validar sus resultados. Se deberá incluir los manuales respectivos, las metodologías detalladas para la recopilación de datos periódicos para mantener vigente el SGAV, así como el formato de informe técnico que deberá producir periódicamente el equipo humano responsable de la gestión del SGAV una vez finalizada la consultoría.

5.2.2.9 Formulación de una estrategia y hoja de ruta para los 3 escenarios propuestos (corto, mediano y largo plazo con sus respectivos objetivos para fortalecer el desarrollo, rehabilitación, mantenimiento y operación de carreteras de bajo responsabilidad de la prefectura del Guayas, con la utilización del SGAV

5.2.2.10 Informe respecto al impacto en la mejora de la gestión de las competencias de la prefectura del Guayas con respecto a la vialidad terrestre, desde una perspectiva económica, de resiliencia climática, ambiental y social. Recomendaciones para el **fortalecimiento institucional** (estructura capacidades y procesos) y de normativa administrativa y técnica en todo aquello que concierne a la administración de la infraestructura de transporte por carretera, para una adecuada implementación del PIVP

### 5.2.3 Para el proceso de transferencia tecnológica y capacitación para funcionarios de la prefectura del Guayas:

5.2.3.1 Desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y conocimientos técnicos al equipo técnico de la Prefectura del Guayas, incluyendo sesiones de socialización de los resultados de la consultoría, así como el uso del SGAV para la evaluación vial, programación de mantenimiento preventivo y conservación de infraestructura vial mediante la ejecución de un curso de al menos 75 horas para un total de 10 técnicos de la Prefectura del Guayas. El consultor deberá proporcionar todo el material didáctico y apoyo para los cursos, así como manuales y procedimientos a revisar y necesarios para la ejecución de las tareas periódicas para la gestión del SGAV. En el anexo 2 una propuesta de contenidos.

## 6 LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El servicio de consultoría comprenderá el levantamiento y actualización de la base de información sobre la red vial de la Provincia del Guayas, cuya longitud aproximada está determinada de la siguiente manera:

Tabla 1 Longitud Red Vial de la Provincia del Guayas

Competencia	Tipo	Longitud Km	%
RED ESTATAL MIT	Pavimento Flexible	281.91	3.65%
GADPG / CONCESIONES	Pavimento Flexible	619.91	8.02%
GADPG / OBRAS PÚBLICAS 6,828.08 km	Afirmado	4,883.31	63.17%
	Tierra	479.38	6.20%
	Pavimento Rígido	3.90	0.05%
	Pavimento Flexible	1,461.49	18.91%
<b>TOTAL RED VIAL GUAYAS</b>		<b>7,729.90</b>	<b>100%</b>

Fuente: Coordinación de Infraestructura GADP-G

Tener en consideración que no deberá levantarse información sobre la red vial concesionada ni del MIT.

Tabla 2 Estado Aparente de Capa Rodadura - Red Vial Provincial a cargo de OOPP

RED VIAL DE LA PROVINCIA: GPG/OBRAS PÚBLICAS					
ESTADO APARENTE DE CAPA DE RODADURA					
CAPA DE RODADURA	BUENO	MALO	REGULAR	TOTAL	%
AFIRMADO	354.40	823.31	3,705.60	4,883.31	71.52%
NATURAL	-	251.08	228.30	479.38	7.02%
PAVIMENTO RIGIDO	0.74	1.52	1.64	3.90	0.06%
PAVIMENTO FLEXIBLE	420.69	224.98	815.82	1,461.49	21.40%
<b>TOTAL</b>	<b>775.83</b>	<b>1,300.89</b>	<b>4,751.36</b>	<b>6,828.08</b>	<b>100%</b>
%	11.36%	19.05%	69.59%	100.0%	

Tabla 3 Puentes Identificados en la Red Vial de la Provincia del Guayas

ESTADO DE SUPERFICIE	MATERIAL DE SUPERFICIE		TOTAL	%
	ACERO	HORMIGON		
BUENO	25	136	161	45%
MALO	2	17	19	5%
REGULAR	30	149	179	50%
<b>TOTAL PUENTES</b>	<b>57</b>	<b>302</b>	<b>359</b>	<b>100%</b>



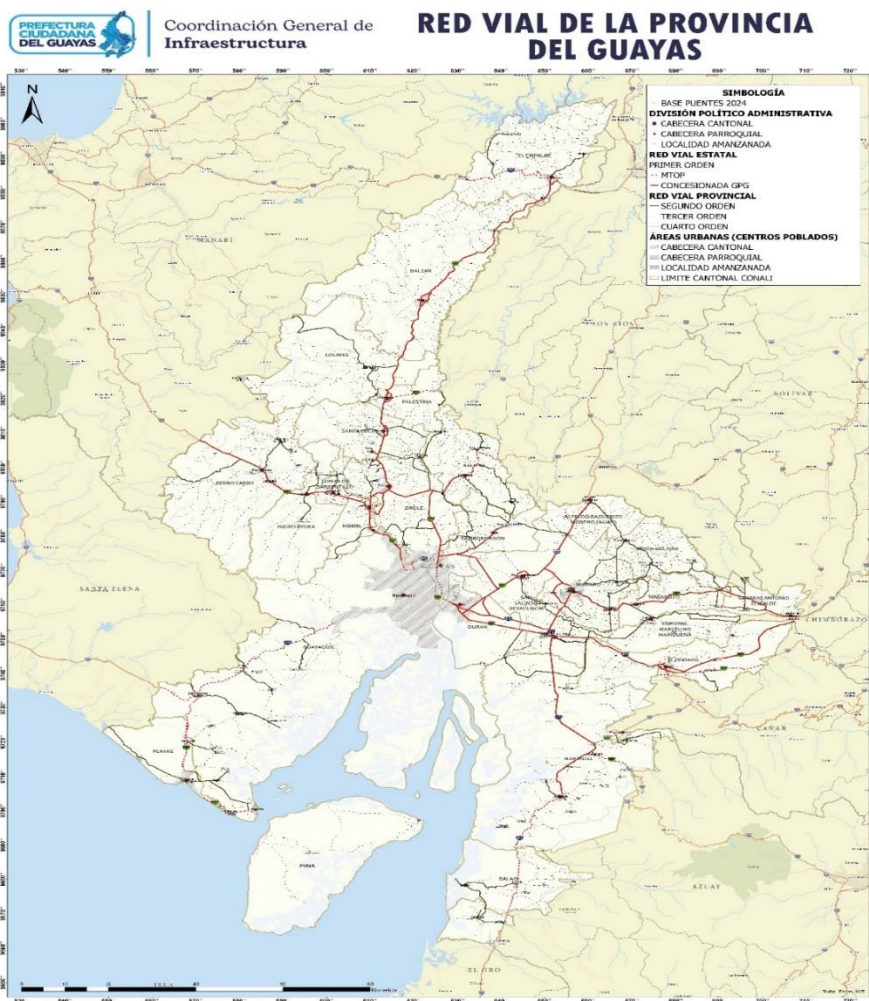


Figura 1 Red Vial Provincial del Guayas

## 7 ALCANCE

El **Plan de Infraestructura Vial Provincial (PIVP)** se desarrollará como una herramienta estratégica para la gestión eficiente de la red vial provincial del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas (GADP-G), con el propósito de optimizar su planificación, construcción, mantenimiento y operación.

El plan debe garantizar la conectividad territorial y mejorar la resiliencia de la infraestructura vial ante eventos climáticos extremos, promoviendo la sostenibilidad en la gestión de la red vial provincial.

El desarrollo del PIVP incluirá la **implementación de un Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)**, considerando las mejores prácticas aplicadas en otros países de América Latina. Este sistema permitirá **optimizar el mantenimiento y la planificación vial a través de la recopilación, análisis y modelación de datos**, facilitando la toma de decisiones basadas en indicadores técnicos, económicos y ambientales.

El alcance de la consultoría incluirá, como mínimo, los siguientes **componentes clave**:

### **7.1 Actualización de la línea base (inventario vial) y diagnóstico de la Infraestructura Vial Provincial**

Este componente tiene como objetivo evaluar el estado actual de la infraestructura vial en la provincia. Se incluirán:

**Inventario vial actualizado:** Actualizar y unificar la información primaria y secundaria del inventario vial que mantiene la prefectura, junto con su respectiva digitalización, asegurando una base de datos georreferenciada con información de las características físicas, geométricas de los elementos que integra la infraestructura vial. Se deberá asegurar que toda la red pavimentada (no concesionada) registra datos actualizados.

**Evaluación del estado estructural y funcional de la red vial mediante inspecciones con tecnologías avanzadas:** Evaluación de la funcionalidad y estado de conservación de la red vial, identificando puntos críticos de deterioro estructural, en la red vial pavimentada, y no concesionada. Se deberá, de forma adicional, proceder a realizar una inspección visual de la totalidad de puentes (359), sobre la que se realizará un análisis en detalle de aquellos determinados como más críticos.

- **Identificación de riesgos climáticos:** Incorporación de análisis de vulnerabilidad y resiliencia climática, identificando zonas de riesgo ante deslizamientos, inundaciones y erosión.
- **Evaluación del impacto del cambio climático:** Evaluación del impacto del cambio climático y propuestas de adaptación en el diseño de infraestructuras.
- **Identificación de TCA (tramos de concentración de accidentes) o puntos negros:** A partir de información disponible, proceder a identificar los TCA o puntos negros, como un elemento fundamental a tratar en la priorización de inversiones, priorizando la protección de la vida de los distintos usuarios viales.
- **Identificación de tramos con declaratoria de utilidad pública:** Basado en la información disponible en las distintas entidades involucradas, el consultor deberá identificar los tramos con declaratoria de utilidad públicas, procediendo además a la generación de una propuesta de política pública para su gestión eficiente.

**Clasificación de la red vial:** Según criterios de jerarquización y conectividad.

**Evaluación del tráfico y demanda actual:** Identificación de corredores estratégicos y puntos críticos de congestión o vulnerabilidad. Como información secundaria se facilitará los registros (TPDA) de las estaciones de peaje. El consultor deberá, para completar el análisis, levantar aforos de tráfico en **20 puntos** estratégicos (no en peajes) en los tramos de la red secundaria que se conecten con la Red vial estatal bajo responsabilidad de la Prefectura del Guayas. Los conteos deberán realizarse durante un periodo mínimo de 3 días seguidos, 24 horas (un día no laboral), identificando además el tipo de vehículos según Acuerdo Ministerial MTOP 016 del 2018. En cualquier caso, se deberán coordinar las ubicaciones con el delegado de la prefectura.

**Censos de carga:** Toma de datos relativos al peso que transportan los vehículos de carga pesada en **22 puntos** estratégicos de la red primaria, secundaria o terciaria de la infraestructura vial bajo competencia del gobierno provincial que permitan identificar el cumplimiento de la norma vigente (de preferencia en corredores de alta carga). La metodología deberá, sin generar daños a la infraestructura actual, permitir la recopilación de datos con un alto grado de fiabilidad. La toma de datos deberá realizarse por al menos 3 días (2 laborables y 1 no laborable), por un periodo de al menos 12 horas por día. Idealmente, deberá corresponder al menos 2 de estas ubicaciones a los puntos de aforo de tráfico.

Tanto para la medición de tráfico como los censos de carga, el consultor deberá:

- calcular el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) desglosado por tipo de vehículo, documentando todas las consideraciones adoptadas, incluyendo el análisis de estacionalidad en caso de que las características de la vía lo requieran.
- determinar la carga equivalente en ejes ESAL para un horizonte de diseño de 5, 10 y 15 años.
- elaborar espectros de carga de las estaciones de aforo

En cualquier forma, la actualización de la línea base deberá cumplir con los objetivos descritos en el numeral 5, así como con los lineamientos descritos en el **Anexo 1**.

## 7.2 Análisis de accesibilidad para vías secundarias y terciarias

Un análisis de accesibilidad es un estudio técnico que mide y evalúa la facilidad con la que las personas pueden llegar a servicios esenciales (como salud, educación, mercados, vías de mayor jerarquía) desde sus lugares de residencia o centros poblados dispersos en entornos rurales.

El mismo concepto se puede extender a transporte de mercancías evaluando la facilidad con la que estas pueden hacerse llegar a puertos y aeropuertos, desde mercados y centros de producción y cultivos, entre otros.



En este caso el análisis se debe centrar en tiempos de viaje, distancias y condiciones de la red vial, y busca identificar las brechas territoriales que limitan el acceso equitativo.

La metodología propuesta para evaluar la accesibilidad a servicios esenciales en La Provincia de Guayas se fundamenta en el modelo de análisis geoespacial desarrollado por el Banco Mundial, el cual combina información de terreno, red vial, distribución poblacional y tiempos de viaje multimodales para estimar el acceso real de las personas y mercancías a servicios clave.

El primer paso consiste en reunir información confiable sobre el territorio de la provincia. Esto incluye datos de elevación, coberturas del suelo, red vial (desde carreteras principales hasta caminos veredales), ubicación de servicios esenciales como salud, educación y mercados, y distribución poblacional. Tal como indica el modelo original, todos estos datos deben armonizarse en una misma escala espacial y en un mismo sistema de referencia para asegurar su compatibilidad en el análisis.

A partir del modelo de elevación y la cobertura del terreno, se estiman las velocidades de caminata que una persona podría alcanzar en diferentes sectores del departamento. El modelo original ajusta estas velocidades considerando la pendiente, la textura del terreno (por ejemplo, vegetación densa, zonas abiertas, áreas urbanas) y la altitud. Si el estudio lo requiere, también se pueden incorporar variaciones por temporadas como el aumento de humedad o las lluvias, que afectan el desplazamiento peatonal.

Luego se asignan velocidades vehiculares a la red vial de la provincia según el tipo de vía, su estado, el material superficial y la inclinación del terreno. Este procedimiento sigue el método del Banco Mundial, que utiliza tablas de correspondencia entre características de las vías y velocidad promedio, modificadas por condiciones estacionales que puedan afectar la transitabilidad. Esto permite estimar con precisión los tiempos de desplazamiento en tramos con acceso vehicular.

Una vez definidas las velocidades de caminata y vehiculares, se combinan para crear una representación continua del territorio en la que se pueda calcular el desplazamiento desde cualquier punto hacia la red vial más cercana. El modelo supone que una persona inicia el viaje caminando y, al llegar a una vía, cambia a un modo vehicular siempre que exista acceso. Esta integración multimodal permite estimar el comportamiento real del desplazamiento en zonas urbanas y rurales.

Con la representación multimodal del territorio, se aplica un algoritmo de rutas de menor costo que calcula el tiempo mínimo para llegar desde cada punto del departamento hasta el servicio esencial más cercano. El modelo original realiza este procedimiento para diferentes categorías de servicios, permitiendo evaluar accesos diferenciados según la funcionalidad del servicio (salud, educación, mercados, etc.). Este cálculo genera los tiempos de acceso que posteriormente serán analizados e interpretados.

Una vez estimados los tiempos de acceso, se integra la información poblacional de la provincia para calcular indicadores de accesibilidad ponderados. Siguiendo el enfoque de "persona-



horas” del modelo del Banco Mundial, se multiplica la población ubicada en cada área por el tiempo de acceso correspondiente, lo que permite representar la accesibilidad desde la perspectiva de las personas y no solo del territorio físico. Este método evita que áreas deshabitadas influyan de manera artificial en el diagnóstico.

Los resultados ponderados se organizan por unidades territoriales de la provincia, como centros poblados, veredas, con el fin de facilitar comparaciones internas y permitir la identificación de brechas espaciales. Este proceso de agregación es uno de los pilares del modelo original, pues permite construir rankings y mapas de accesibilidad que facilitan la priorización de intervenciones.

Finalmente, se pueden generar escenarios alternativos: mejoras de tramos viales, apertura de nuevos servicios, o condiciones extremas como inundaciones o deslizamientos. Cada escenario se recalcula utilizando la metodología anterior, permitiendo comparar el estado actual con el potencial. Esta capacidad de simulación es clave para la toma de decisiones informada y para justificar inversiones en infraestructura o equipamientos.

Para el análisis el consultor deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) A partir de la información disponible en la provincia mapear los servicios a los cuales se les va a evaluar la accesibilidad (salud, educación, mercados, centros poblados, estaciones de transporte público, aeropuertos, y similares).
- b) Brechas de género, pobreza y vulnerabilidad climática.
- c) Recolectar los datos demográficos del INEC con población por localización (urbana y rural), densidad, nivel de ingreso, edad y género.
- d) Oferta y estado de la red vial a partir de la línea base que defina el SGAV.
- e) Localización de amenazas sobre la red vial provincial.
- f) Generar un modelo de fricción (tiempo de viaje por tipo de vía, pendiente, cobertura de suelo), esto también se puede realizar generando isócronas.
- g) Definir velocidades de desplazamiento según tipo de vía y condición, para esto se pueden utilizar APIs disponibles en el mercado que recopilan información de bigdata.
- h) El análisis de accesibilidad debe permitir identificar rutas emergencia ante eventos amenazas naturales y climáticas, según la jerarquía de las vías.
- i) El resultado debe permitir clasificar la red generando una lista con la priorización de importancia según la maximización de la accesibilidad.

Los indicadores para obtener del análisis de accesibilidad permiten obtener el tiempo promedio de viaje desde cada comunidad a:

- Centros de salud (meta:  $\leq 1$  hora).
- Escuelas primarias y secundarias (meta:  $\leq 30$  minutos).
- Mercados y centros urbanos (meta:  $\leq 2$  horas).

En el caso de las mercancías se estimará el tiempo promedio de viaje a mercados y centros logísticos (aeropuertos, zonas francas, puertos).

También se obtendrán índices compuestos de accesibilidad por cantón.

Una vez se tengan los indicadores estos se podrán clasificar para visualizar los resultados:

- a) Mapear quintiles de accesibilidad (alta, media, baja)
- b) Identificar zonas y cantones críticos con mayor déficit.
- c) Ranquear los cantones y secciones de vía que maximizar la accesibilidad
- d) Señalar las secciones, cantones y corredores viales estratégicos para rehabilitación o construcción.
- e) Priorizar áreas con mayor disparidad de género y pobreza, y cantones.
- f) Establecer el monto de inversión

A partir de los resultados se podrán formular recomendaciones que permitan:

- a) Proponer la rehabilitación o nuevas vías en zonas con menor accesibilidad.
- b) Justificar inversiones en áreas tradicionalmente desatendidas.
- c) Optimizar el uso del presupuesto, priorizando mantenimiento rutinario y periódico, este alcance deberá suplirse con el SGAV como herramienta.
- d) Sugerir localización óptima de nuevas escuelas y hospitales, centros productivos y otros equipamientos según accesibilidad.
- e) Validar la redundancia de la red ante impactos de amenazas naturales y de origen climático.

### 7.3 Formulación del Plan Estratégico de Intervenciones Viales (PIVP) en tres escenarios: corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años)

A partir de las actividades realizadas para la etapa de diagnóstico y actualización de línea base, el consultor deberá realizar las siguientes actividades, buscando desarrollar un plan estratégico que determine las acciones a ejecutar para alcanzar los objetivos planteados en 3 horizontes: corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años).

- Incorporación de resultados de análisis de accesibilidad previamente descrito, según priorización de vías según su jerarquía y tipo, cantón en el que se localiza y otras clasificaciones.
- El Plan debe ser reflexible para articularse a cambios en otras infraestructuras que condicionan la funcionalidad de la red vial, caso tal de aeropuertos, puertos, transporte dentro de las ciudades, rutas de transporte intracantonal y otros modos, donde si bien desde la provincia no se tiene la competencia, si repercuten dentro de la planificación vial. Por ende el consultor, debe identificar y verificar los documentos de planeación vigentes en entidades como el MIT, ANT y otras entidades que manejan temas de transporte aéreo, marítimo, fluvial y férreo, así como las entidades locales en las ciudades de mayor tamaño dentro de la Provincia.
- Incorporación de una **estrategia de resiliencia** incluyendo propuestas técnicas, metodologías y uso de materiales, así como identificación de

soluciones más idóneas para responder a cada tipo de amenaza, al igual que estrategias de respuesta a desastres. Se deberá analizar estadísticas de organismos oficiales nacionales y provinciales que indiquen accidentes u otros indicios para categorizar los sitios susceptibles de riesgos. La estrategia incorporará criterios de resiliencia y sostenibilidad en la planificación vial, asegurando la adaptación al cambio climático y la integración de estrategias de mitigación de riesgos en la infraestructura provincial. Se tomará en cuenta los resultados y recomendaciones iniciales de la consultoría de “Resiliencia”

- **Diagnóstico de seguridad vial**, incluyendo evaluación de gestión de datos de seguridad vial (fuentes oficiales), capacidad de gestión institucional, resultados (siniestros en sitio, fatalidades registradas en sitio, identificación de puntos negros), e intervenciones y arreglos de implementación acorde a las mejores prácticas internacionales, buscando incorporar aquellas previstas en el Enfoque del Sistema Seguro que promueve la OMS, acorde a lo que le compete a la prefectura
- Recomendaciones para el **fortalecimiento institucional** (estructura capacidades y procesos) y de normativa administrativa y técnica en todo aquello que concierne a la infraestructura de transporte por carretera, para una adecuada implementación del PIVP.
- Análisis de las alternativas viables acorde al marco jurídico vigente de potenciales **fuentes de financiamiento** para nuevas inversiones y/o mantenimiento de la infraestructura vial bajo competencia y/o delegación a la Prefectura del Guayas, incluyendo al sector privado como a bancas de inversión, identificando además los distintos mecanismos jurídicos (tipos de contratos o convenios) que permitan mantener la infraestructura en óptimos niveles de servicio. Dentro de este apartado se espera incorporar un análisis del histórico de costos de inversión y mantenimiento en infraestructura de transporte por carretera en la provincia del Guayas comparándolo con áreas similares en el país y la región.

El desarrollo de este PIVP es la búsqueda de un **modelo de inversión sostenible** con enfoque en el mantenimiento y rehabilitación, que permita presentar oficialmente el Plan Decenal de Inversión para la Red Vial Provincial. Se deberá incluir un análisis de estrategias de financiamiento y sostenibilidad del plan a largo plazo, identificando potenciales fuentes de recursos, acorde a normativa vigente.

El desarrollo de este plan debe también corresponder a la incorporación **de enfoque de resiliencia y sostenibilidad**, que permitan reducir la vulnerabilidad del sistema vial provincial ante eventos climáticos y promover la infraestructura sostenible. Se deberá incorporar medidas de adaptación al cambio climático, así como la inclusión de medidas innovadoras, ya sea con pavimentos reciclados, materiales sostenibles o drenajes optimizados. De igual forma deberá incorporar estrategias para la **promoción de la seguridad vial**, buscando brindar a todos los usuarios infraestructura segura basada en el Enfoque del Sistema Seguro.



El plan deberá tener un proceso de **socialización** con los diferentes equipos de los gobiernos autónomos descentralizados municipales que integran la provincia sobre los alcances, así como participación esperada futura de ellos, respecto a los enlaces a la Red Vial Provincial por parte de estos, identificando mecanismos seguros de conexión. Se espera que se realicen 5 convocatorias para la socialización de resultados de las distintas actividades previstas en la consultoría.

En cualquier forma, el desarrollo del PIVP deberá cumplir con los objetivos descritos en el numeral 5.

#### 7.4 Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Activos Viales

El **Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)** constituye una herramienta estratégica para la administración eficiente de la infraestructura vial. Su implementación tiene como objetivo principal mejorar la toma de decisiones basada en información técnica confiable, garantizando la sostenibilidad y el adecuado mantenimiento de los activos viales.

El **Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)** deberá estructurarse incorporando la información primaria que se levante en territorio, así como la información secundaria disponible en la institución, incluyendo:

- **Inventario de la Red Vial:** Registro detallado de la infraestructura vial, incluyendo carreteras, puentes y drenajes, con su respectiva georreferenciación.
- **Evaluación de Condiciones:** Inspección del estado de las vías, determinando parámetros clave como deterioro estructural, funcionalidad y seguridad vial.

El **SGAV** deberá estar en capacidad de aplicar modelos analíticos para priorizar inversiones, junto con estrategias de mantenimiento y rehabilitación maximizando la eficiencia de los recursos disponibles.

Deberá contar también con un módulo de **Gestión y Monitoreo**, que permita actualizar en tiempo real la información de la red vial y programar intervenciones de manera óptima.

#### Los componentes requeridos del SGAV son:

- **Base de Datos Centralizada:** Repositorio estructurado con información actualizada sobre los activos viales.
- **Modelo de Evaluación:** Parámetros técnicos y metodologías para el análisis del estado y desempeño de la infraestructura vial.
- **Sistema de Información Geográfica (GIS):** Plataforma digital para la visualización, análisis espacial y gestión de datos georreferenciados. Esta plataforma deberá integrarse a las herramientas existentes en la institución a la fecha.



- **Protocolos de Inspección y Monitoreo:** Lineamientos estandarizados para la recolección de datos de campo y actualización de la base de datos.
- **Módulo de Priorización de Inversiones:** Herramienta analítica para definir planes de acción basados en indicadores de criticidad y costo-efectividad.

El SGAV, como herramienta tecnológica, podrá ser un desarrollo propio del consultor, o la adquisición de licencias de un software existente posterior a una evaluación de las opciones disponibles en el mercado, siempre que sean modelos de gestión vial basados en desempeño. En el **Anexo 1** se detalla el contenido mínimo del SGAV esperado. En cualquier forma, la implementación del SGAV deberá cumplir con los objetivos descritos en el numeral 5.

Se espera que el consultor brinde el hardware, software y acompañamiento técnico y soporte en la implementación del SGAV, asegurando su correcta operatividad, resolución de problemas y asesoría en la parametrización del sistema, por lo que el cronograma de trabajo espera entregas parciales del levantamiento de información que sean incorporadas al SGAV, como mecanismo de utilización de una herramienta desde una etapa temprana de la consultoría.

## 7.5 Desarrollo de Capacidades Institucionales y Transferencia de Conocimiento

La **transferencia de conocimiento** es un componente clave para garantizar la adopción efectiva de nuevas tecnologías y metodologías en la gestión de infraestructura vial. Este proceso implica la colaboración entre múltiples actores a distintos niveles, permitiendo no solo el desarrollo y la implementación de herramientas innovadoras, sino también su correcta aplicación, adaptación y difusión dentro de la institución.

Para fortalecer las capacidades institucionales del GADP-G y asegurar una gestión eficiente del **Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)**, la consultoría deberá incluir en su propuesta un plan integral de capacitación y soporte técnico. Dicho plan deberá contemplar la inversión necesaria para:

- Capacitación técnica para el personal del GADP-G en la gestión de activos viales, incluyendo el uso del SGAV, metodologías de planificación y modelos de mantenimiento vial. Para el efecto deberá ejecutar cursos, según lo descrito en el Anexo 2. El consultor deberá proporcionar todo el material didáctico y apoyo para los cursos, así como manuales y procedimientos a revisar y necesarios para la ejecución de las tareas periódicas para la gestión del SGAV.
- Elaboración y entrega de documentación técnica, incluyendo manuales de usuario, guías metodológicas y material multimedia para la capacitación en el SGAV y gestión vial.

## 8 REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS

### 8.1 Generalidades

El total de longitud a evaluar efectivamente en el proyecto alcanzará el 30% de la red no pavimentada y el 100% de la red pavimentada no concesionada, abarcando tanto vías pavimentadas como no pavimentadas, conforme a lo indicado en la tabla 1.

Los puntos específicos de medición y la distancia entre los ensayos serán determinados como parte del proceso de planificación, en coordinación con el GADP-G y la consultora, tomando como referencia general lo descrito en el Anexo 1.

El modelo de datos espaciales estará estructurado de acuerdo con la información especificada en este capítulo.

Los relevamientos de características físicas y geométricas se realizarán a lo largo de toda la red vial correspondiente a la extensión definida, según lo descrito en el Anexo 1.

En el caso del relevamiento perfilométrico para determinar el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), de IFI, PCI **en vías pavimentadas**, no concesionadas.

El consultor deberá llevar a cabo una campaña de evaluación estructural en vías pavimentadas, la cual será definida previo a su ejecución. Para ello, se realizará un muestreo mediante ensayos con deflectómetro de impacto (FWD), según lo descrito en el Anexo 1.

### 8.2 Inventario y Diagnóstico de la Infraestructura Vial Provincial

El levantamiento de activos viales dentro del **Inventario y Diagnóstico de la Infraestructura Vial Provincial** tiene como objetivo identificar, caracterizar y evaluar la infraestructura existente en la red vial de competencia del **Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas (GADP-G)**. Este proceso permitirá disponer de un **registro técnico georreferenciado** que facilitará la planificación de intervenciones de mantenimiento, rehabilitación y construcción de nueva infraestructura, garantizando una gestión eficiente y sostenible.

La información recopilada deberá ser compatible con el **Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)**, asegurando su integración con la base de datos provincial y permitiendo la generación de reportes estratégicos para la priorización de inversiones. **Revisar Anexo 1.**

#### 8.2.1 Georreferenciación y Caracterización de la Red Vial

- Implementación de un sistema de georreferenciación de precisión con tecnología GNSS y estaciones de referencia compatibles con SIRGAS-Ecuador.
- Registro de coordenadas precisas de la red vial (el consultor deberá determinar el margen de error propuesto, debidamente justificado con variables económicas y de sostenibilidad del sistema a futuro)

- Generación de una base de datos estructurada con la ubicación y configuración geométrica de la red vial (tramos, intersecciones, accesos, enlaces, entre otros).

#### 8.2.1.1 Generación de Cartografía y Base de Datos Geoespacial

- Creación de ortofotos georreferenciadas con la precisión propuesta por el consultor, debidamente justificada.
- Elaboración de mapas temáticos de la red vial provincial segmentados por nivel de servicio y condición estructural. Estos mapas deberán enlazarse al geoportal existente de la Prefectura.
- Desarrollo y/o actualización (Prefectura) de una geodatabase compatible con sistemas de información geográfica (GIS), integrada con el SGAV.

#### 8.2.1.2 Validación de la Información y Control de Calidad

- Implementación de procedimientos de validación mediante contrastación en campo con equipos de medición de alta precisión.
- Revisión y verificación de la coherencia de los datos recopilados con la normativa vigente del GADP-G y estándares internacionales.
- Entrega de reportes técnicos detallados con evidencias documentadas de la información levantada.

### 8.2.2 Inventario de Características Geométricas y Físicas

- Clasificación y tipología de vías en función de su superficie de rodadura (asfalto, adoquín, pavimento rígido, tierra, etc.).
- Determinación del número de carriles, ancho de calzada, bermas y separadores.
- Evaluación de pendientes longitudinales y transversales.
- Identificación de accesos a poblaciones y conexiones con vías de jerarquía superior.
- Relevamiento de estructuras de drenaje superficial y subterráneo (cunetas, alcantarillas, canales, etc.).
- Identificación y registro de intersecciones, pasos peatonales y zonas de conflicto.

### 8.2.3 Evaluación del Estado de la calzada

Para el 100% de la red vial provincial pavimentada:

- Medición del Índice de Regularidad Internacional (IRI) para evaluación funcional de vías pavimentadas.
- Medición de Macrotextura.
- Medición de Resistencia al deslizamiento (Fricción).
- Determinación del Índice de Fricción Internacional (IFI) para identificar niveles de seguridad en la adherencia neumático-calzada.
- Medición de Índice de Condición de Pavimento (PCI) para evaluar la condición superficial de los pavimentos.
- Medición de deflexiones para evaluar la condición estructural de los pavimentos
- Identificación de segmentos críticos para intervención prioritaria según parámetros técnicos.



#### 8.2.3.1 Deflexiones

- Se deberán llevar a cabo ensayos a lo largo del tramo seleccionado (100% de la totalidad de la red vial pavimentada en tramos no concesionados) para evaluar la capacidad estructural del pavimento, mediante la medición de deflexiones.
- Los datos se tomarán a lo largo de toda la vía, y se presentarán los resultados cada 300 m como mínimo.
- El sistema deberá incluir un control de remolque y un módulo de adquisición electrónica de datos, así como un software de procesamiento en campo que permita el cálculo y almacenamiento de los datos obtenidos. Además, deberá contar con una plataforma de análisis de los datos FWD mediante distintas metodologías.
- El equipo debe permitir la utilización simultánea de múltiples sensores de deflexión (geófonos) para garantizar mediciones precisas.
- Las condiciones operativas deberán garantizar la calidad, precisión y representatividad de los resultados, cumpliendo con los estándares establecidos en términos de cantidad, distribución y fiabilidad de los datos.
- No se podrán ejecutar los ensayos bajo condiciones de lluvia ni en circunstancias en las que los equipos no hayan sido debidamente calibrados.
- Las pruebas deberán coordinarse con las autoridades respectivas, buscando minimizar la afectación al tráfico vehicular, así como asegurar la integridad física del equipo consultor.
- Los resultados obtenidos en los ensayos de deflectometría deberán estar georreferenciados para su correcta interpretación y análisis.

#### 8.2.3.2 Rugosidad

- La medición se realizará en toda la longitud de la vía, sin detenerse.
- Los datos se tomarán a lo largo de toda la vía, y se presentarán los resultados cada 200 m como mínimo.
- En vías de dos carriles (derecho e izquierdo) se tomarán datos en ambos carriles; y, en vías de 4 carriles, se medirán solamente en los carriles exteriores, de cada sentido, por donde circulan los vehículos pesados.
- Se utilizará un equipo computarizado para medir rugosidades y perfiles transversales, que mida las rugosidades independientes de la velocidad del vehículo, por la gran precisión que se obtiene, además de que los datos quedan referenciados con coordenadas GPS.

#### 8.2.3.3 PCI

- Los datos se tomarán en forma continua en el 100% de la red vial provincial pavimentada (no concesionada) con equipo que no interfiera la libre circulación de los vehículos.
- Se identifican los tramos y secciones que serán objeto del inventario de acuerdo con la metodología PAVER norma ASTM D 6433-07.



- Para pavimentos flexibles se definen 19 tipos de falla, cada una de las cuales los niveles de severidad bajo, medio o alto.
- En vías de dos carriles (derecho e izquierdo) se tomarán datos en ambos carriles; y, en vías de 4 carriles, se medirán solamente en los carriles exteriores, de cada sentido, por donde circulan los vehículos pesados.

#### 8.2.4 Levantamiento de Estructuras de Drenaje

- Alcantarillas cajón
- Alcantarillas
- Encauzamientos
- Cunetas
- Canales
- Bajadas de Agua
- Zanjales de drenaje
- Vados / Badenes / Quebradas
- Obras de Arte en general

#### 8.2.5 Levantamiento de Zonas Laterales

- Taludes
- Espaldones
- Derecho de vía
- Mojones
- Puntos de referencia

#### 8.2.6 Levantamiento de Elementos de Seguridad Vial y Señalización

- Inventario de señalización horizontal y vertical, con registro de ubicación, estado y visibilidad.
- Levantamiento de dispositivos de contención vial (barreras de seguridad, muros de protección, defensas laterales).
- Identificación de pasos peatonales y ciclovías.
- Evaluación de iluminación en segmentos críticos y en accesos a poblaciones.
- Semaforización

#### 8.2.7 Levantamiento de Puentes

El consultor deberá realizar un **levantamiento de información detallado** para cada puente, incorporando los siguientes parámetros:

##### 8.2.7.1 Identificación y Ubicación

- **Nombre del Puente:** Deberá obtenerse de la información secundaria disponible en los archivos del GADP-G.

- **Nombre del Cuerpo de Agua o Accidente Geográfico:** Identificación del río, quebrada u otro elemento sobre el cual se sitúa el puente.
- **Coordenadas Geográficas:** Registro de ubicación mediante equipos **GNSS de alta precisión**, georreferenciado en el sistema **SIRGAS-ECUADOR**.
- **Longitud del Puente:** Medición desde la primera junta de dilatación hasta la más exterior en el extremo opuesto.
- **Año de Construcción y Reparación:** Se obtendrá a partir de documentos técnicos, estudios previos y archivos del GADP-G.

#### 8.2.7.2 Caracterización Técnica

- **Clasificación Funcional:** Definición del rol del puente dentro de la red vial (ej. primario, secundario, terciario).
- **Número de Carriles y Configuración Geométrica:** Dimensiones, características estructurales y estado de las superestructuras.
- **Tipo de Cimentación y Subestructura:** Descripción de apoyos, estribos y cimentaciones.
- **Superestructura:** Evaluación visual del tablero, vigas, protecciones laterales, cables y otros elementos estructurales. Se deberá adjuntar registros fotográficos.
- **Juntas de Dilatación:** Identificación del tipo, estado, separación y materiales visibles. Se deberá adjuntar registros fotográficos.
- 

#### 8.2.7.3 Evaluación Técnica del Estado Actual

- **Inspección de Infraestructura y Superestructura:** Evaluación estructural basada en inspección visual de campo, con referencia a criterios de seguridad, capacidad y estado de conservación, para la totalidad de puentes identificados en la red vial bajo competencia de la Prefectura del Guayas, y no concesionada.
- **Evaluación Hidráulica:** Condiciones del cauce, capacidad hidráulica del puente, niveles de agua y análisis de posibles riesgos de socavación.
- **Condiciones de Seguridad:** Existencia y estado de pasos peatonales, ciclovías y señalización.
- **Estado de Señalización y Dispositivos de Seguridad Vial:** Registro del estado de elementos de señalización horizontal y vertical.
- **Clasificación:** Identificación de puentes en estado crítico, recomendando medidas de mantenimiento, refuerzo estructural o sustitución.
- **Capacidad Portante:** Determinación de la carga máxima admisible basada en documentación técnica o mediante modelos analíticos, posterior a los resultados de los análisis previos (Inspección visual). Se ejecutará esta acción en diez puentes con valoración más crítica, cuya información a detalle reposa en los archivos de la prefectura.

Todos los datos levantados deberán complementar a lo ejecutado por parte de la academia, permitiendo un análisis a mayor profundidad con mayor disponibilidad de datos de campo.

#### 8.2.7.4 Integración de Datos y Georreferenciación

- **Registro Fotográfico:** Captura de imágenes de alta resolución de cada puente, cubriendo diferentes ángulos estructurales y detalles de deterioro.
- **Metadatos y Fuentes de Información:** Documentación de todas las fuentes utilizadas, asegurando trazabilidad y confiabilidad en los datos recopilados.

#### 8.2.8 Levantamiento de servicios asociados al transporte

Se espera un registro de servicios asociados al transporte de las siguientes facilidades:

- Bombas de servicio
- Vulcanizadoras
- Talleres
- Grúas
- Centros de asistencia médica
- Estacionamientos o sitios de descanso para carga pesada
- Emergencias (bomberos, policía, ambulancias), entre otros.
- Postes SOS
- Paraderos para transporte público y/o comercial

Se relevarán los siguientes atributos: Ubicación GPS del inicio y fin; ubicación respecto al lado de la vía, en sentido ascendente del kilometraje o descendente, que permita ubicar cada lado de la vía.

Este levantamiento se deberá realizar sobre la red vial de primer orden (concesionada y no concesionada)

### 8.3 Formulación del Plan Estratégico de Intervenciones Viales a corto, mediano y largo plazo (5, 10 y 15 años) respectivamente

#### 8.3.1 Definición del Portafolio de Proyectos

- Desarrollo de un **plan de intervenciones con horizonte a 5, 10 y 15 años**, considerando:
  - Proyectos de construcción, rehabilitación, mantenimiento y conservación vial.
  - Proyectos que fortalezcan la infraestructura logística complementaria, así como los sistemas de transporte interurbano de pasajeros, además de la interacción actual entre la red vial provincial y el transporte fluvial
  - Estrategias para la optimización de los recursos disponibles y mecanismos de financiamiento.
  - Incorporación de criterios de resiliencia climática y sostenibilidad en los diseños.
  - Definición de esquemas de gestión de infraestructura con participación del sector público y privado.

### 8.3.2 Proyección de Inversiones y Sostenibilidad Financiera

- Análisis de **costos y financiamiento** de las intervenciones previstas, considerando:
- Estimaciones de inversión por tipo de intervención y horizonte temporal.
- Evaluación de esquemas de financiamiento a nivel provincial, nacional e internacional.
- Propuesta de mecanismos de sostenibilidad financiera y esquemas de recaudación.

### 8.3.3 Plan de Implementación y Monitoreo

- Definición de un **esquema de seguimiento y evaluación**, que contemple:
- Indicadores de desempeño vial y de cumplimiento de metas.
- Estrategias para la optimización del gasto en mantenimiento y conservación.
- Plan de actualización periódica del Plan Estratégico de Intervenciones Viales.

## 8.4 Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Activos Viales

El consultor deberá desarrollar y entregar un sistema funcional que cumpla con los siguientes requisitos:

### 8.4.1 Estructura del SGAV

El SGAV debe estructurarse en módulos funcionales interconectados, los cuales deberán abarcar:

- **Inventario vial georreferenciado:** Integración de información técnica y administrativa de la red vial provincial, incluyendo pavimentos, puentes, drenajes y señalización.
- **Evaluación del estado de la infraestructura:** Incorporación de metodologías de inspección de pavimentos (IRI, PCI, deflectometría), seguridad vial y análisis de capacidad estructural.
- **Registro de aforos y pesaje,** mejorar la eficiencia de la infraestructura vial, el SGAV debe contar con un módulo para el **registro de aforos y pesaje**, permitiendo el almacenamiento de información con referencia espacial y temporal, debiendo ingresar los datos levantados en la etapa de diagnóstico y actualización del inventario vial. Asimismo, deberá facilitar la integración de datos provenientes de fuentes externas. De igual forma, es necesario que contemple la generación y monitoreo de indicadores de desempeño y niveles de servicio, incorporando herramientas que permitan la divulgación de esta información a escala global para el público en general.
- **Módulo de planificación de mantenimiento:** Priorización de intervenciones basadas en modelos de deterioro y análisis de costo-beneficio.
- **Gestión de proyectos y obras:** Registro y seguimiento de actividades de mantenimiento y rehabilitación, con trazabilidad de costos e impacto de las intervenciones.
- **Gestión documental y de normativas:** Almacenamiento de documentos técnicos, estudios previos y normativas aplicables a la red vial provincial.



#### 8.4.2 Características Técnicas

El sistema deberá cumplir con los siguientes criterios:

- **Interoperabilidad:** Capacidad de integrarse con herramientas GIS y sistemas administrativos del GADP-G.
- **Accesibilidad multiusuario:** Plataforma accesible desde escritorio y dispositivos móviles, con gestión de usuarios y roles diferenciados.
- **Almacenamiento y procesamiento de datos:** Implementación en un entorno de nube con capacidad de escalabilidad y seguridad avanzada.
- **Visualización y análisis de datos:** Implementación de dashboards interactivos para la toma de decisiones en tiempo real.
- **Soporte para integración con sensores y datos externos:** Capacidad de incorporar información proveniente de estaciones meteorológicas, aforos de tráfico y sensores de infraestructura.

#### 8.4.3 Entidades prioritarias

- Integración datos Posicionales a Sistemas lineales LRS
- Edición en la Web
- Procesamiento cartográfico automatizado
- Análisis y generación reportes de datos
- Control de versión de las ediciones e intervenciones Licencias p/ Usuarios de Campo
- Automatización del control de calidad Licencias p/ Usuarios Visualizadores

#### 8.4.4 Atributos

- Licencia Avanzada del Sistema en la Nube
- Licencia de la Solución para la Gestión Vial
- Licencias p/ Usuarios de Escritorio
- Licencias p/ Usuarios creadores y editores

Deberá incluirse además del SGAV en funcionamiento,

- **Plan de actualización y mantenimiento del SGAV,** con estrategias de mejora continua y sostenibilidad operativa.
- **Generación de manuales operativos del sistema:** Para la adecuada gestión y actualización de datos viales. Creación de un protocolo de actualización y mantenimiento del sistema. Identificación de requisitos tecnológicos y de interoperabilidad con bases de datos nacionales.

#### 8.5 Desarrollo de Capacidades Institucionales y Transferencia de Conocimiento

Para garantizar la correcta implementación y sostenibilidad del **Plan de Infraestructura Vial Provincial (PIVP)** y del **Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)**, la

consultoría deberá desarrollar un programa de capacitación y transferencia de conocimientos que fortalezca las capacidades técnicas y administrativas del **GADP-G**, permitiendo la apropiación del sistema y la optimización de los procesos de gestión vial.

El consultor deberá impartir el curso definido en el ANEXO 2, en modalidad presencial, dirigidos a los equipos técnicos del **GADP-G**.

La consultoría deberá cumplir con los siguientes **requerimientos específicos**:

#### 8.5.1 Plan de Capacitación Técnica en Gestión de Activos Viales

El consultor deberá diseñar e implementar un programa de formación para los equipos técnicos y administrativos del **GADP-G**, abordando los siguientes aspectos:

- **Manejo y operación del SGAV**, incluyendo la parametrización, alimentación de datos y generación de reportes.
- **Metodologías de evaluación de pavimentos y análisis de datos de condición vial**, aplicando indicadores clave como el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), Índice de Condición del Pavimento (PCI) y análisis de deterioro.
- **Categorización y clasificación de la red vial provincial**, considerando criterios de jerarquización, funcionalidad y conectividad.
- **Técnicas de mantenimiento y conservación vial**, incluyendo mantenimiento rutinario, periódico y rehabilitación estructural.
- **Optimización de procesos administrativos en la gestión de infraestructura vial**, asegurando eficiencia en la toma de decisiones y priorización de inversiones.

Cada módulo deberá contar con material didáctico en formato físico y digital, presentaciones, guías metodológicas y ejercicios prácticos.

#### 8.5.2 Talleres de Formación y Entrenamiento Práctico

Se deberá contemplar:

- **Talleres previos al levantamiento de datos**: Capacitación en metodologías de inventario vial georreferenciado, manejo de equipos y recolección de datos.
- **Talleres durante la ejecución del inventario y procesamiento de la información**: Formación práctica en la supervisión del levantamiento de datos y en el análisis de la información recolectada.
- **Talleres de capacitación en el uso del SGAV**: Entrenamiento en la operación del software, análisis de resultados y generación de reportes estratégicos.
- **Talleres sobre planificación vial y estrategias de intervención**: Capacitación en modelos de priorización y planificación a corto, mediano y largo plazo.

Estos talleres deberán contar con **evaluaciones de aprovechamiento**, asegurando la correcta asimilación de los conocimientos impartidos.

### 8.5.3 Documentación Técnica y Material de Capacitación

El consultor deberá desarrollar y entregar los siguientes materiales:

- **Manuales de usuario del SGAV**, detallando procesos operativos, parametrización y generación de reportes.
- **Guías metodológicas para la evaluación y mantenimiento de la red vial provincial**, incluyendo procedimientos normalizados.
- **Material multimedia interactivo** (videos tutoriales, presentaciones narradas, infografías), para facilitar la capacitación del personal.
- **Documentación de sensibilización organizacional**, explicando el impacto y beneficios del SGAV en la planificación y gestión vial.

Todo material deberá entregarse en formato digital y físico, garantizando su disponibilidad para futuras capacitaciones internas.

### 8.5.4 Acompañamiento Técnico y Soporte en la Implementación del SGAV

El consultor deberá brindar **asesoría técnica continua** al equipo del **GADP-G** durante la implementación del **SGAV**, asegurando su correcto funcionamiento. Esto incluirá:

- Asistencia técnica en la parametrización inicial del sistema y la carga de información del inventario vial.
- Resolución de dudas y soporte técnico para garantizar la operatividad del sistema.
- Evaluación del proceso de implementación y ajustes metodológicos según sea necesario.

### 8.5.5 Plan de Seguimiento y Evaluación del Aprendizaje

Para garantizar la efectividad del proceso de transferencia de conocimiento, el consultor deberá:

- Aplicar **pruebas de diagnóstico inicial** para evaluar el nivel de conocimientos previos del personal del **GADP-G**.
- Implementar **evaluaciones de aprendizaje** al final de cada taller, para medir el nivel de apropiación de los conceptos impartidos.
- Elaborar un **informe de resultados** con recomendaciones para la continuidad del fortalecimiento de capacidades institucionales.

### 8.5.6 Certificación de Participación y Aprovechamiento

Al finalizar el proceso de capacitación, el consultor deberá entregar **certificados de asistencia y aprobación** a los participantes que hayan cumplido con los requisitos de evaluación, con el aval del **GADP-G**.

## **9 PRODUCTOS ESPERADOS**

La consultoría deberá entregar, como mínimo, los siguientes productos:

- a) Informe de Inventario y Diagnóstico de la Infraestructura Vial Provincial
  - Inventario actualizado y georreferenciado de la infraestructura vial, con evaluación del estado estructural y funcional.
  - Base de datos homologada
  - Análisis de vulnerabilidad climática y propuesta de mitigación en infraestructura vial.
- b) Plan Estratégico de Intervenciones en la Red Vial Provincial con escenario a corto (5 años), mediano (10 años) y a largo plazo (15 años)
  - Análisis de accesibilidad descrito a través de un informe acompañado de la compilación de los archivos geográficos que permitieron dicho análisis
  - Informe de diagnóstico institucional
  - Jerarquización de corredores estratégicos con base en conectividad, demanda y condiciones estructurales.
  - Priorización de inversiones en mantenimiento y rehabilitación vial obtenido del SGAV como herramienta.
  - Propuestas genéricas de diseño y planificación de infraestructuras resilientes y sostenibles.
- c) Modelo e Implementación del Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)
- d) Diseño de la estructura operativa del SGAV, incluyendo metodologías para recopilación, procesamiento y análisis de datos, así como el software debidamente funcionando y con las licencias respectivas.
  - Desarrollo de manuales técnicos y operativos para la gestión del SGAV.
- e) Informe de Desarrollo de Capacidades Institucionales y Transferencia de Conocimiento
  - Capacitación técnica para el personal del GADP-G en el uso del SGAV, modelos de mantenimiento y planificación vial.
  - Diseño e implementación de talleres de formación sobre gestión de activos viales.
  - Capacitación en metodologías de evaluación de pavimentos y mantenimiento vial.
  - Informe ejecutivo de esquemas posibles de contratación para el mantenimiento correctivo, preventivo y/o construcción y gestión de nueva infraestructura vial



- Asesoramiento técnico en la adopción y uso del SGAV por parte del equipo del GAD Provincial del Guayas.

## 10 INFORMACIÓN DISPONIBLE

La entidad dispone del inventario vial en formato shape de vías concesionadas y vías provinciales, así como también, el Plan de Infraestructura Vial Provincial de la Provincia del Guayas de CONGOPE del año 2019.

### 10.1 Plan de desarrollo vial integral de la provincia del Guayas 2019.

El Plan de Desarrollo Vial Integral de la Provincia de Guayas, elaborado por el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) con financiamiento del BID, tiene como objetivo fortalecer la planificación, construcción y mantenimiento de la red vial provincial, en cumplimiento con el marco legal vigente y alineado con los planes nacionales de desarrollo territorial. Principales Componentes:

Marco Legal y Competencias:

Se sustenta en la Constitución de Ecuador, el COOTAD y la Ley de Infraestructura Vial, estableciendo la competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales (GADP) en la planificación y gestión de la vialidad provincial.

Diagnóstico y Caracterización Vial:

- Se analiza la infraestructura vial en términos físicos, productivos, sociales y ambientales.
- Se identifican brechas de conectividad y accesibilidad en relación con los centros de producción y servicios esenciales.

Evaluación Técnica y Económica:

- Se implementa la metodología HDM-4 para la evaluación del estado y necesidades de la red vial.
- Se categorizan ejes estratégicos en función de su importancia económica y social.

Proyección Estratégica:

- Se establecen lineamientos para la inversión en infraestructura vial, priorizando la sostenibilidad, la resiliencia y la accesibilidad.
- Se propone una planificación plurianual con un horizonte de 15 años, integrando criterios de movilidad y equidad territorial.

## 10.2 Niveles de Servicio en Vías Concesionadas

Proyecto: Medición de los Niveles de Servicio en las Vías del Sistema de Concesión de Obra Pública de la Prefectura del Guayas. Proceso LCC-PG-DPC-01-2021.

Unidad responsable: Dirección de Concesiones

Entregado Oct/2022.

Resumen del Informe Final - "Medición de Niveles de Servicio en las Vías de Concesión Pública"

El informe detalla la evaluación de los niveles de servicio en las carreteras bajo el sistema de concesión administrado por el Gobierno Provincial del Guayas. El foco principal fue en las vías gestionadas por CONORTE y CONCEGUA., como parte de la concesión de obras públicas. El estudio abarcó aproximadamente 611 km de carreteras y utilizó un enfoque basado en datos para medir y clasificar los niveles de servicio.

Objetivos:

- Evaluar las condiciones funcionales y estructurales de las carreteras concesionadas.
- Cuantificar los niveles de servicio utilizando métricas clave como la condición del pavimento, estructuras de drenaje, señalización y condiciones laterales.
- Identificar deficiencias y priorizar intervenciones para mejorar los niveles de servicio.

Parámetros de Evaluación:

- Condición del pavimento (50% de peso): Basado en el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), Índice de Condición del Pavimento (PCI) y resistencia al deslizamiento.
- Evaluación de drenaje y estructuras (25% de peso): Enfocado en alcantarillas, puentes y muros de contención.
- Condiciones laterales (10% de peso): Incluye vegetación, estabilidad de taludes y riesgos de seguridad.
- Señalización (15% de peso): Evaluación de señales horizontales y verticales, así como reflectividad.

Trabajo de Campo:

- Realizado entre mayo y septiembre de 2022 utilizando herramientas de alto rendimiento (FWD, perfilómetros, medidores de fricción, escáneres láser y drones).
- La recolección de datos se alineó con estándares nacionales y provinciales para la evaluación de niveles de servicio.

### 10.3 Inventario vial de la Provincia del Guayas

Proyecto: Consultoría para la actualización del inventario vial de la Provincia del Guayas.  
Proceso LCC-PG-026-2022.

Unidad responsable: Coordinación General de Infraestructura. Entregado diciembre 2024.

Producto disponible:

- Ortomosaico con resolución no mayor a 10 cm por pixel del área de estudio, correspondiente a aproximadamente un total de 7850 Km de vías, en formato digital TIFF y ECW.
- Base de datos GIS de la red vial provincial, entregada en formato digital, donde se recopila: nombre de tramo (conforme los recintos o sectores que une o intercepta), longitud, ancho de la vía, composición, obras de arte (puentes, alcantarillas, tuberías)
- La información generada por la consultoría mencionada deberá ser validada por el consultor (en las longitudes de vía correspondiente), generando un informe de los hallazgos

### 10.4 Otra información disponible

La Prefectura del Guayas procederá a la entrega de información disponible, incluyendo los estudios que se hayan generado relacionados a resiliencia, seguridad vial o similares.

De igual forma, pondrá a disposición del consultor, los datos relacionados a los aforos de las 14 estaciones de peaje bajo supervisión de la institución, y cualquier otra información que se considere de utilidad para alcanzar los objetivos de este estudio.

Así también, se entregará la información levantada en campo a través de los convenios vigentes con la academia, tanto los referentes a encuestas de origen y destino, aforos vehiculares, condición de pavimentos, entre otros.

## 11 MODALIDAD DE SELECCIÓN

La **Solicitud de Propuestas (SDP)** es un método competitivo con el que se invita a presentar Propuestas. Debe utilizarse cuando, debido a la índole y la complejidad de los Servicios de Consultoría que habrán de contratarse, las necesidades comerciales del Prestatario pueden satisfacerse más adecuadamente si se permite a los Proponentes presentar soluciones específicas o Propuestas que pueden variar en la forma de cumplir o superar los requisitos que se establecen en el documento de SDP.

La modalidad de selección en la presente consultoría será **Selección Basada en la Calidad y Costo (SBCC)**.

## 12 CONTENIDO DE METODOLOGÍA DE TRABAJO

El consultor deberá presentar la metodología de trabajo, que incluya, como mínimo, lo establecido en estos términos de referencia:

**Objetivo General y Específicos:** Definir claramente el propósito de la prestación del servicio de consultoría y los resultados esperados.

**Alcance de los Servicios:** Detallar las actividades y tareas que el consultor realizará, incluyendo estudios técnicos, análisis de demanda, evaluación de la infraestructura existente, propuestas de mejora, entre otros.

**Metodología para la prestación del servicio de consultoría:** Especificar los enfoques y métodos que el consultor utilizará en la prestación del servicio de consultoría para cumplir con los objetivos del proyecto, incluyendo:

Descripción de la metodología del trabajo, que revele el conocimiento de los objetivos generales y específicos del proyecto materia de la prestación del servicio de consultoría.

Organigrama funcional del servicio propuesto.

Programa de actividades, asignación de profesionales y tiempos.

Cronograma de participación del personal técnico.

Cronograma de prestación del servicio de consultoría

Determinación de subcontratación, en caso de aplicar.

Determinación de servicios de apoyo a la consultoría.

## 13 PRODUCTOS ESPERADOS Y PAGOS

De acuerdo con los objetivos antes planteados se presentan a continuación los productos esperados y los tiempos asignados para cada uno de estos durante el desarrollo total del proyecto de catorce (14) meses:



Tabla 4 Listado de productos y pagos

Producto	Subproducto	Fecha de entrega	% Pago
0. Plan de trabajo detallado y reporte de inepción (incluye identificación y análisis de información disponible)	Resumen de la tendencia global de los SGAV Metodología de recolección de datos en campo Resumen ejecutivo de SGAV existentes en mercado Cronograma detallado de ejecución del proyecto	6 semanas después de la firma del contrato. El informe deberá incluir el plan de trabajo, metodología detallada para realizar el inventario y tareas de toma de datos en campo, según lo dispuesto en el anexo 1	20%
1. Línea de base y diagnóstico de la infraestructura de transporte por carretera de la Provincia de Guayas	a) Diagnóstico institucional b) Resultados de muestreo de información en campo y análisis y unificación de información secundaria (20 % avance total)	4 meses después de la firma del contrato	10%
	c) Resultados de muestreo de información en campo y análisis y unificación de información secundaria (100 % avance total).	8 meses después de la firma del contrato	15%
	d) Línea base final aprobada por el personal de prefectura. Se deberá incorporar los datos en el SGAV e informe de diagnóstico	10 meses después de la firma del contrato	10%
2. Formulación del Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial	a) Formulación plan PIP, horizonte a corto plazo (5 años)	9 meses después de la firma del contrato	10%
	b) Formulación del plan a mediano y largo plazo (10 y 15 años)	14 meses después de la firma del contrato	20%
3. Informe final del Desarrollo de un	SGAV debidamente operativo.	14 meses después de la firma del contrato	5%

Producto	Subproducto	Fecha de entrega	% Pago
Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)			
4. Transferencia tecnológica y capacitación		14 meses después de la firma del contrato	10%
Total			100%

Las fechas límite indicadas para la entrega de productos 1, 2 y 3 corresponden a las versiones finales. El consultor deberá planificar con anticipación, considerando un término mínimo de 2 semanas (10 días laborales) para la revisión de las versiones preliminares, por parte del administrador del contrato.

Cada producto debe incluir su versión en PDF y en procesador de texto editable, preferiblemente word, así mismo el consultor deberá adjuntar los archivos shapes, bases de datos y todos los archivos necesarios para reproducir los análisis que se presenten en los informes.

El producto final de la formulación del Plan Estratégico de Infraestructura Vial Provincial deberá entregarse como un documento con alto estándar de diseño gráfico.

Los pagos serán realizados contra entrega del informe definitivo de cada producto, según se indica en la tabla 4, para lo cual se deberá presentar el informe correspondiente como constancia del servicio, así como, un informe de satisfacción suscrito por el administrador de este contrato.

Para el último pago de esta fase, se deberá adjuntar el acta de entrega recepción definitiva, el mismo deberá estar suscrito por el administrador de contrato y el consultor.

Cada producto deberá ir acompañados por presentaciones ejecutivas dirigidas a las autoridades institucionales, destacando los resultados clave, conclusiones y recomendaciones.

## **14 EXPERIENCIA DE LA FIRMA**

La firma por contratar debe certificar la siguiente experiencia:

- Experiencia general en proyectos de planeación de transporte por carretera
- Experiencia general en proyectos de diseño y/o evaluación de infraestructura vial
- Experiencia general en proyectos de evaluaciones de riesgos y vulnerabilidades en infraestructura vial

- Elaboración de al menos dos (2) estrategias o planes de acción nacionales o regionales para infraestructuras viales
- Ejecución de al menos un (1) toma de información que involucre aforos vehiculares en territorios con más de 500,000 habitantes
- Ejecución de al menos un (1) proyecto en el que se haya realizado la recogida y análisis de datos de la malla vial de al menos 2,000 km.
- Ejecución de al menos un (1) proyecto de evaluación de infraestructura desde el punto de vista de evaluación del nivel de seguridad vial (auditorías de seguridad vial o similar) a nivel urbano o regional en Ecuador
- Elaboración de al menos un (1) proyecto de desarrollo de herramientas computacionales o tecnológicas para priorización de inversiones relacionados a infraestructura vial
- Experiencia en la elaboración de al menos un (1) sistema de gestión de activos viales.

## 15 PERSONAL CLAVE

A continuación, se presenta el personal clave:

Tabla 5 Personal clave

Rol	Perfil
1. Gerente de equipo	Ingeniero civil o de transporte con MBA o especialización en gerencia de proyectos o afines con experiencia de 10 años o más en gestión de proyectos de infraestructura vial, habilidades de coordinación y toma de decisiones estratégicas.
2. Especialista en vías y transporte	Ingeniero civil o de transporte con experiencia de 15 años o más en planificación y diseño de infraestructura vial, movilidad sostenible y tránsito, con conocimiento respecto a la Gestión de Activos Viales
3. Especialista en Sistemas de Información Geográfica	Ingeniero civil, de transporte, geógrafo, arquitecto o afines con experiencia de 5 años o más en cartografía digital, análisis geoespacial y herramientas SIG para la planificación, accesibilidad y monitoreo de infraestructura.
4. Especialista en estructuras	Ingeniero civil con especialidad en estructuras con experiencia de 10 años o más en diseño y evaluación de puentes.

Rol	Perfil
5. Especialista en análisis de datos geoespaciales	Graduado en Análisis de Datos, o Sistemas de Información, Informática o afines con 5 años o más de experiencia en análisis de datos de transporte, software y análisis geoespacial .
6. Especialista en hidráulica	Ingeniero civil con especialidad en hidráulica, hidrología o geotecnia con experiencia de 5 años o más en adaptación de infraestructuras ante amenazas naturales o de origen climático.
7. Especialista en Seguridad Vial	Ingeniero civil con más de 5 años de experiencia en proyectos de seguridad vial, con experiencia en el desarrollo de planes de desarrollo o planes estratégicos
8. Especialista SGAV	Ingeniero con experiencia en el desarrollo y/o implementación de software de gestión vinculado a la infraestructura viaria con al menos 5 años de experiencia.

## 16 CONFLICTO DE INTERESES

- f) Para efectos de la decisión de participar en el proceso de selección y/o aceptación de la contratación, los candidatos deberán tener en cuenta las causales de conflicto de interés establecidas en las Regulaciones para Adquisiciones para Prestatarios en Proyectos de Inversión (Adquisiciones en Operaciones de Financiamiento para Proyectos de Inversión -Bienes, Obras, Servicios de No-Consultoría y Servicios de Consultoría, Quinta Edición, septiembre de 2025 numerales 3.14 a 3.17).

## 17 FRAUDE Y CORRUPCIÓN

- g) Los candidatos, observarán los más altos niveles éticos durante el proceso de selección y ejecución de los contratos, y se abstendrán de cometer actos de fraude y corrupción. Para dicho efecto se aplicarán y observarán las Normas para la Prevención y Lucha contra el Fraude y la Corrupción, incluidas en el Anexo IV, de las Regulaciones para Adquisiciones para Prestatarios en Proyectos de Inversión (Adquisiciones en Operaciones de Financiamiento para Proyectos de Inversión - Bienes, Obras, Servicios de No-Consultoría y Servicios de Consultoría, Quinta Edición, septiembre de 2023).



## 18 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Constitución de la República del Ecuador

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449. Quito, Ecuador.

### Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización* (COOTAD). Registro Oficial Suplemento 303, 19 de octubre de 2010. Última modificación: 31 de diciembre de 2019. Quito, Ecuador.

### Resolución 009-CNC-2014

Consejo Nacional de Competencias. (2014). Resolución No. 009-CNC-2014: *Regulación para el ejercicio de la competencia de planificación, construcción y mantenimiento de la vialidad a favor de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, metropolitanos, municipales y parroquiales rurales*. Quito, Ecuador.

### Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial y Transporte Terrestre

Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial y Transporte Terrestre*. Registro Oficial Suplemento 998, 5 de mayo de 2017. Quito, Ecuador.

### Plan Nacional de Desarrollo 2024-2025

Secretaría Nacional de Planificación. (2024). *Plan Nacional de Desarrollo 2024-2025*. Quito, Ecuador.

### Plan Estratégico de Movilidad - Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP)

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2021). *Plan Estratégico de Movilidad 2013-2037*. Quito, Ecuador.

### Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia del Guayas

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas. (2024). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2024-2027*. Guayaquil, Ecuador.

### Plan de Desarrollo Integral de la Provincia del Guayas 2019 – CONGOPE

Consejo Nacional de Gobiernos Parroquiales Rurales del Ecuador (CONGOPE). (2019). *Plan de Desarrollo Integral de la Provincia del Guayas 2019*. Quito, Ecuador.

### Documentación Técnica

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). Documento de Marco Sectorial de Transporte. División de Transporte. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/quienes-somos/topicos/transporte/marco-sectorial-transporte>

ITYAC-GEOPLADES. (2012). Metodología, plan de trabajo y cronograma. *Inventario Georeferenciado de la Red Vial Estatal e Infraestructura Complementaria de Transporte Intermodal*. MTOP. Quito, Ecuador.

Flintsch, G. W. (2019). Estado de la gestión de activos viales en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), División de Transporte. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/estado-de-la-gestion-de-activos-viales-en-america-latina-y-el-caribe>

Ministerio de Obras Públicas de Panamá. (2020). *Pliego de Cargos para la Licitación del Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV) de la Red Vial de la República de Panamá*. Panamá. Recuperado de <https://www.panamaCompra.gob.pa/Inicio/v2/#!/vistaPreviaCP?NumLc=2020-0-09-0-99-LV-006844&esap=0&nnc=1&it=1>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. (2021). Plan de Implementación del Sistema de Gestión de Activos de la Red Vial Nacional. Lima, Perú. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_public/documentac/Plan\\_Implementacion.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/documentac/Plan_Implementacion.pdf)

Peñaloza, C., & Caldo, A. (2024). Lecciones aprendidas de los programas de caminos rurales financiados por el BID en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), División de Transporte. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/lecciones-aprendidas-de-los-programas-de-caminos-rurales-financiados-por-el-banco-interamericano-de>

## 19 FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

	Nombres:	Cargo:	Firma:
<b>Elaborado por:</b>	Ing. Alejandra Cruz C.	Analista Vial de la Unidad Ejecutora del Proyecto P504400	
<b>Revisado por:</b>	Ing. Juan Carlos Pérez	Especialista de Planificación, Monitoreo, Seguimiento y Evaluación de la Unidad Ejecutora del Proyecto P504400	
<b>Aprobado por:</b>	Ing. Esthela Criollo P.	Jefa de Unidad Ejecutora del Proyecto P504400	

## 20 ANEXO 1:

### A. INSTRUCCIONES PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS

#### 1. RELEVAMIENTO DE INVENTARIO

Se debe realizar un inventario vial mediante un registro fotográfico que cubra todos los eventos existentes en el derecho de vía y que los mismos estén georreferenciados. Puede realizarse el levantamiento de datos utilizando desde dispositivos celulares hasta vehículos que cuenten con cámaras que permitan filmar y lograr una vista panorámica de 180°.

Los eventos por cubrir serán:

- Número o nombre de la ruta.
- Punto de inicio del tramo en kilómetros y coordenadas geográficas.
- Punto final del tramo en kilómetros y coordenadas geográficas.
- Ubicación (ciudad o localidad).
- Fecha de finalización del inventario en campo.
- Calzada: ancho (m), tipo de pavimento, número de carriles: Se debe proporcionar al menos una determinación por kilómetro y cuando cambien las características del tipo de pavimento y el número de carriles.
- Tipo de espaldón derecho e izquierdo, capa de rodadura.
- Ancho de espaldón (m), derecho e izquierdo: Se debe proporcionar al menos una determinación por kilómetro y cuando cambien las características de la calzada.
- Georreferenciación de elementos viales (señales, postes, barandillas, etc.).
- Separador central: Tipo, ancho (m).
- Bordillos.
- Aceras: Tipo, ancho (m)
- Ciclovías: Tipo, ancho (m)
- Paradas de Buses: Tipo de capa de rodadura, ancho (m)
- Refugio para pasajeros: Tipo, material, estado.
- Señalización vertical: Tipo de señal, descripción de la señal, material de la señal, material del elemento de soporte (poste, marco, ménsula), estado.
- Señalización horizontal: Tipo (pintura, rayado, etc.), ubicación, kilometraje inicial, kilometraje final, estado.
- Ubicación de alcantarillas y puentes, nombre del curso de agua, canal o río, alumbrado (m) de dichas obras, ancho de carriles y espaldones (m), tipo de pavimento, aceras, barreras. En este caso, las características de cada una de ellas deben contar con registro fotográfico de la super y la infraestructura.
- Alumbrado.
- Intersecciones: Ubicación geográfica, ruta, ramal ferroviario o carretera que intercepta, tipo: a nivel, sobre el nivel del suelo o subterráneo.
- Accesos a propiedades.

- Elementos de seguridad: barandillas, amortiguadores, etc.
- Interferencias visibles: líneas eléctricas de alta tensión, gasoductos, etc.
- Otras instalaciones: semáforos, básculas, medidores de velocidad, estaciones de peaje, etc.

Toda la información debe recopilarse georreferenciada. Las fotografías deben almacenarse en archivos divididos en secciones de 30 kilómetros cada una.

Cada fotografía debe contener al menos la siguiente información:

- Número o nombre de la ruta
- Kilometraje
- Carril recorrido
- Fecha de la fotografía

## 2. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO

Se realizará una inspección visual y fotográfica de los pavimentos existentes en la zona de estudio. Esta inspección deberá realizarse en el 100 % de la superficie de las vías pavimentadas (no concesionadas) mediante un sistema que permita recolectar la información solicitada. Podrán utilizarse diversas formas de medición desde celulares hasta equipos de medición continua con cámaras frontales que permitan la correcta captura del carril y el espaldón. Todas las imágenes deben estar georreferenciadas. La calidad de las imágenes obtenidas deberá ser al menos de 2 MP.

Esto permitirá describir el estado actual de la superficie de las vías e identificar el estado de las fallas, fisuras y baches presentes en el pavimento, tanto en extensión como en severidad.

Para la recopilación de datos, se podrá utilizar cualquier sistema que permita visualizar las fallas del pavimento y que pueda procesarse con inteligencia artificial u otra metodología propuesta por el Consultor. Será posible realizar la medición simultánea de diferentes parámetros y centralizar todos los datos capturados en un único ordenador. Todos los datos deben recopilarse en un sistema que permita vincularlos a coordenadas geográficas.

Asimismo, se deberá realizar la medición de la rugosidad en huella externa de cada carril. Se deberá utilizar un rugosímetro Clase 1.

Como mínimo, se debe recopilar la siguiente información:

Para carreteras pavimentadas como sin pavimentar

- Levantamiento de imágenes de toda la superficie (ancho mínimo = ancho del carril), tomadas perpendicularmente a la superficie del pavimento, integradas



cada 100 metros.

Solo para carreteras pavimentadas:

- Determinación de la geometría del carril. Se debe obtener información sobre el perfil transversal cada 500 metros.
- Índice de Rugosidad Internacional (IRI) en la huella exterior del carril, medido con equipo de Clase 1, de acuerdo con las normas ASTM E950 y E1950
- Determinación del ahuellamiento máximo en el ancho del carril, cada 200 metros.
- Determinación del PCI para cada sección homogénea siguiendo la normativa ASTM D6433

### 3. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

#### 3.1 Carreteras Pavimentadas

##### 3.1.1 Deflexiones

La medición se realizará cada 300 metros, alternando uno en cada carril, utilizando un deflectómetro de impacto (tipo FWD) con al menos 7 sensores y que permita desarrollar una carga de 40 kN. El equipo deberá estar perfectamente calibrado.

Se debe presentar un informe que contenga al menos la siguiente información:

- Deflexión por carril, indicando la carga utilizada y las deflexiones correspondientes al menos 7 puntos de la cuenca (D0 a D6).
- Temperatura de superficie y de pavimento
- Sectorización de secciones características u homogéneas.
- Deflexión media y característica de cada sección.
- Radio de curvatura medio y característico de cada sección.
- Otros indicadores de comportamiento estructural que se consideren.
- Procesamiento de la información aplicando metodología AASHTO 1993.
- Obtención de módulos de cada capa

##### 3.1.2 Ensayos destructivos

La ubicación de los ensayos destructivos se seleccionará con base a los resultados de las deflexiones y la inspección visual del pavimento. El número de ubicaciones será como mínimo 40 (20 en vías con pavimento flexible, y 20 en afirmado). Las ubicaciones se acordarán con el Cliente. En cada pozo, se realizará un estudio para extraer muestras de los materiales, hasta una profundidad mínima de 1,20 metros, para su análisis en el laboratorio. Se determinará la profundidad del nivel freático, si existe. Se cerrarán los pozos con el mismo material que la superficie.

En cada estudio, se realizarán las siguientes determinaciones:

- Espesor de cada estrato, discriminado por tipo de suelo, color y textura.
- Ensayo dinámico con penetrómetro de cono a una profundidad de 1,20 m.

Se realizarán las siguientes pruebas en las muestras extraídas de los estudios:

- Humedad in situ de cada muestra.
- Granulometría.
- Constantes físicas (límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad).
- Clasificación HRB.

Una vez definidos los suelos característicos, utilizando los materiales obtenidos de los pozos (dependiendo de su homogeneidad), se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de compactación Proctor.
- Ensayo de valor CBR y de hinchamiento, moldeado con humedad determinada in situ. El objeto es poder determinar el CBR in situ.

Posteriormente, se cerrarán los pozos con el mismo material que la superficie.

### 3.2 Carreteras no pavimentadas

Las mismas actividades indicadas en el punto 3.1.2 El número de ubicaciones será como mínimo 20 en vías con afirmados. Las ubicaciones serán determinadas por el cliente.

### 3.3 Análisis de Resultados

Para Carreteras pavimentadas

Para cada sección homogénea, se debe realizar un análisis combinando los resultados de los dos estudios realizados, tomando en consideración la información generada por las actividades de la academia (bajo convenio de la prefectura), así como la información secundaria recibida previamente.

El informe debe contener al menos la siguiente información para cada sección:

- Espesor y características de cada capa
- Caracterización de la subrasante
- Módulo de elasticidad o resiliencia de cada capa del pavimento mediante retrocálculo a partir de los resultados de las deflexiones.
- Modelado de las estructuras de cada sección homogénea.

Para Carreteras No pavimentadas

- Espesores y características de cada capa
- Caracterización de la subrasante

#### 4. CENSOS DE TRÁNSITO

En cada sector donde se consideren cambios importantes, se realizarán censos (aforos) de volumen y clasificación del tráfico. Los censos tendrán una duración de tres días, dos entre semana y uno el fin de semana, con una duración mínima de 24 horas diarias.

La clasificación debe ajustarse a la utilizada en Ecuador, pero debe incluir al menos seis categorías: i) Automóviles, ii) Camiones, iii) Autobuses, iv) Camiones ligeros, v) Camiones pesados y vi) Semirremolques.

El número de ubicaciones no excederá de 20 y complementarán las realizadas en otros estudios llevados a cabo por la Provincia de Guayas. Las ubicaciones se acordarán con el Cliente.

#### 5. CENSOS DE CARGA

En puntos acordados con el Cliente se realizarán censos de carga. Los censos se realizarán con la técnica WIM (Pesaje Dinámico) o similar, que permita un alto grado de confiabilidad respecto a la información levantada; y tendrán una duración de tres días, con una duración mínima de 24 horas en total. Los censos deberán discriminar los pesos por eje. El número de puntos mínimos a medir será de 22.

#### 6. EVALUACIÓN DE ACTIVOS VIALES

Todos los activos viales existentes serán evaluados en al menos tres categorías: i) Bueno, ii) Regular y iii) Malo, o en 5 categorías: i) Muy Bueno, ii) Bueno, iii) Regular, iv) Malo y v) Muy Malo.

Para cada activo el consultor deberá seguir los lineamientos y la metodología que se implementa en Ecuador. De no existir metodología deberá proponer alguna de amplio uso en la región, la que deberá ser aprobada por el Cliente.

Los activos viales por evaluar incluyen desde obras de arte mayores como puentes hasta elementos mínimos como bordillos.

##### 6.1 Evaluación de estado de puentes

Basado en la información levantada de forma preliminar de los 359 puentes, una vez procesada, el consultor deberá identificar los 10 puentes más críticos, para presentar una propuesta de intervención en los mismos.

### B. DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS VIALES

El Sistema de Gestión de Activos Viales deberá tener las siguientes características y debe incluir las siguientes funcionalidades:

### Licencia y Actualizaciones

El software de Gestión de Infraestructura Vial a proveer debe poseer licencia y actualizaciones para un mínimo de 6 años.

### Inventario de Activos Viales

- Geodatabase del inventario de activos viales (se deberá utilizar las licencias que ya posee la Provincia de Guayas. La precisión deberá ser la indicada por la Prefectura del Guayas, basado en lo existente dentro de la institución.
- Relevamiento y actualización de activos viales.
- Almacenar todos los datos de infraestructura vial.

### Gestión y Evaluación de las Condiciones de los Pavimentos de la Infraestructura Vial

- Ingresar datos de auscultaciones visuales. Importar datos tecnológicos de equipos de auscultación 2D/3D/FWD e integrarlo al inventario vial.
- Procesar los datos de auscultaciones mediante el cálculo de PCI (siguiendo la Norma ASTM D6433), deflexiones, así como cualquier otro dato que la firma consultora considere de interés para el fin.
- Automatizar la conversión de los datos de las auscultaciones en valores numéricos, denominados Indicadores, disponiendo de valores límite para dichos indicadores que se refleje cuándo un determinado pavimento deba ser sometido a mantenimiento o rehabilitación.
- Facilitar la programación de las actuaciones de rehabilitación necesarias para restablecer el pavimento deteriorado a su estado inicial.
- Evaluación de pavimentos, Datos de Medio Ambiente, Datos de Solicitaciones de Tránsito, TPDA.
- Modelos de deterioros de pavimentos.
- Predicción de deterioro.
- Estándares de Mantenimiento.
- Gestión de Datos Históricos.
- Propuesta de Alternativas de Intervenciones

### Gestión de Puentes

- Debe permitir realizar la gestión del puente a partir del estado relevado, siguiendo la metodología seleccionada.
- Deberá permitir incluir dimensiones, materiales, estado de la estructura.
- Programación de inspecciones
- Estándares de mantenimiento
- Propuesta de intervenciones

### Gestión de Activos Viales

- Debe permitir realizar la gestión de cada uno de los activos viales existentes a



partir del estado relevado, siguiendo la metodología seleccionada. Para cada activo vial deberá proponerse la metodología de evaluación

- Estándares de mantenimiento
- Propuesta de intervenciones

#### Gestión de Seguridad Vial

- Debe permitir realizar la gestión de todos los sectores que presenten problemas de seguridad vial, siguiendo la metodología seleccionada incluyendo categorización de siniestros relevados
- Debe permitir incluir las mejoras y los cambios efectuados y los ajustes en la categorización.
- Propuesta de intervenciones

#### Gestión desitios susceptibles a efectos de desastres naturales. Medida de la Resiliencia

- Debe permitir realizar la gestión de todos los sectores que son susceptibles a efectos de desastres naturales (inundaciones, derrumbes, etc.), siguiendo la metodología seleccionada incluyendo categorización de siniestros relevados.
- Debe permitir medir la resiliencia de la carretera a los efectos de desastres, siguiendo la metodología propuesta por PIARC.
- Debe permitir incluir las mejoras y los cambios efectuados y los ajustes en la categorización.
- Propuesta de intervenciones y actuaciones.

#### Gestión de Presupuestos

- Gestión de Precios Unitarios.
- Costo de mantenimiento, rehabilitación.
- Planificación anual y plurianual de las intervenciones a realizar.

#### Permisos, Seguridad informática

El SGAV debe contener un protocolo para acceso y manejo de la información con el objeto de asegurar confiabilidad en el manejo de los datos. Cada usuario debe poseer permisos para acceder a determinados niveles.

Pueden existir delegaciones en el interior de la Provincia de Guayas, debe prever accesos remotos.

#### Reportes

El SGAV deberá permitir visualizar reportes con filtros definidos por el Cliente y que le permita gerenciar la red vial.

#### Almacenamiento de la información

El Consultor deberá proporcionar la implementación de un sistema de almacenamiento tipo servidor propiedad de la Provincia de Guayas, para la protección de la información, tanto en bruto como procesada, de las tareas de relevamiento. El servidor deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Procesador: Intel o AMD de 4 núcleos a 1,4 MHz o superior.
- Arquitectura de CPU: 64 bits x86 o superior.
- Memoria: 8 GB o superior.
- Formato: En rack.
- Bahías: 8 bahías SATA de 3,5" a 6 Gb/s y 3 Gb/s o superior.
- Discos intercambiables en caliente: Sí.
- Unidades compatibles: 10 TB, 6 Gb/s o superior.
- Número de discos: 8 discos de 10 TB, 6 GB/s, RED o superior.
- Caché de aceleración SSD: Sí.
- Puertos Gigabit Ethernet: 2 puertos.
- Fuente: Redundante de 100-240 V.

#### Estaciones de trabajo personales:

El Consultor deberá proporcionar 8 unidades de trabajo (ordenadores personales) que permitan el correcto procesamiento y visualización de la información recopilada, las cuales permanecerán como propiedad de la Provincia de Guayas. Deberá proporcionar el software necesario para el procesamiento y la visualización de imágenes frontales y de pavimento en mosaico, así como para su interacción con la visualización en formato SIG de la red.

Todo el software proporcionado por el Consultor deberá ser de libre uso y compatible con plataformas GIS.

A continuación, se indican los requisitos mínimos:

- Procesador: Intel i7 o similar
- RAM: 16 GB
- Video: Tarjeta de video de 6 GB con dos puertos HDMI
- Almacenamiento: SSD SATA de 960 GB
- Puertos USB 2.0
- Fuente de alimentación: 500 W, 100-240 V
- Interfaz: Teclado y ratón
- Monitores: LED de 23.8"; cantidad: 2

## 21 ANEXO 2

En el presente anexo se incluye las propuestas de contenido de los cursos que debe impartir el consultor dentro de la ejecución del proyecto. El consultor deberá proponer las fechas

para impartir cada curso, acorde al cronograma de avance del proyecto, para el uso de datos efectivamente levantados en la red vial de la provincia del Guayas.

Estructura esperada respecto al **Curso de Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV)**

Módulo	Contenidos principales	Horas
<b>1. Introducción y Contexto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la gestión de activos viales</li> <li>- Normativas internacionales y nacionales (ISO 55000, guías locales)</li> <li>- Rol institucional de la Prefectura</li> </ul>	4
<b>2. Fundamentos de la Gestión de Activos Viales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos clave e inventario de activos</li> <li>- Ciclo de vida y niveles de servicio</li> <li>- Gestión basada en riesgos</li> </ul>	6
<b>3. Definición y Planificación del SGAV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico de la red vial del Guayas</li> <li>- Objetivos estratégicos y operativos</li> <li>- Inventario y caracterización de activos</li> <li>- Taller: elaboración de un inventario básico</li> </ul>	10
<b>4. Desarrollo e Implementación del SGAV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura organizacional y roles</li> <li>- Plataformas tecnológicas y SIG</li> <li>- Integración de datos y monitoreo</li> <li>- Estrategias de financiamiento</li> <li>- Taller: uso de software y bases de datos</li> </ul>	12
<b>5. Mantenimiento y Operación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología de mantenimientos (rutinario, preventivo, correctivo)</li> <li>- Programación y priorización de obras</li> <li>- Seguridad vial y gestión ambiental</li> <li>- Taller: simulación de un plan de mantenimiento</li> </ul>	10
<b>6. Evaluación y Mejora Continua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo e indicadores de desempeño</li> <li>- Auditorías internas y externas</li> <li>- Innovación y retroalimentación</li> <li>- Estudio de caso: experiencias regionales</li> </ul>	6
<b>7. Taller Práctico Integrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un plan piloto de gestión para un tramo vial del Guayas</li> <li>- Aplicación de herramientas SIG y bases de datos</li> <li>- Simulación de escenarios de inversión</li> <li>- Presentación de resultados</li> </ul>	10
<b>8. Cierre y Certificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación final de aprendizajes</li> <li>- Reflexión institucional sobre la aplicación</li> </ul>	2

## FORMATOS REFERENCIALES PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PUENTES

FICHA DE Puentes – A –																																																																																																																																														
<b>I. IDENTIFICACIÓN</b>										<i>NOTA: En la ficha los campos de escritura deben ser llenados con letra imprenta mayúscula</i>																																																																																																																																				
1.1. Nombre del responsable <input style="width: 80%;" type="text"/>										1.2. Código del responsable										<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>9</div> <div>10</div> </div>																																																																																																																										
1.3. Fecha <small>día</small>										mes										año <span style="color: red;">→</span> 2012																																																																																																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																														<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																																																																																
1.4. Código de la ficha										1.5. Numeración de la Ficha										1.6. Código de la ficha en letras y números																																																																																																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>A</div><div>B</div><div>C</div><div style="background-color: black; color: white;">D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div><div>H</div><div>I</div><div>J</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.8em; margin-top: 5px;"> <div>Infraest.</div><div>Vial</div><div>Alcantarillas</div><div>Disp.</div><div>Cont.</div><div>Puentes</div><div>Túneles</div><div>SAT</div><div>Peaje</div><div>Pesaje</div><div>Minas</div><div>Cent. Trans.</div> </div>																														<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div> </div> <table border="1" style="width: 100%; height: 60px; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																		<input style="width: 80%;" type="text"/>																																																														
<b>II. INFORMACIÓN GENERAL Y UBICACIÓN</b>																																																																																																																																														
<div style="text-align: center; color: #4b618c; font-weight: bold;">Nombre / Dirección de la Vía</div>																																																																																																																																														
2.1 Carretera <input style="width: 90%;" type="text"/>																																																																																																																																														
2.2 Subtramo <input style="width: 90%;" type="text"/>																																																																																																																																														
2.3 Abscisado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																																																																																																																														
2.4 Código de la vía:																																																																																																																																														
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">E <span style="color: red;">→</span></div> <table border="1" style="width: 100%; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="margin-left: 10px; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 30px; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td>A</td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> </table> </div> </div>																																																																																																				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																															A	B	C
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																					
A																																																																																																																																														
B																																																																																																																																														
C																																																																																																																																														
2.8 Número del puente <input style="width: 80%;" type="text"/>																																																																																																																																														
2.9 Nombre del puente <input style="width: 80%;" type="text"/>																																																																																																																																														
2.10 Obstáculo que cruza																																																																																																																																														
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>C</div> <div>VF</div> <div>R</div> <div>Q</div> <div>O</div> </div>																																																																																																																																														
2.11 Tipo de puente																																																																																																																																														
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div>G</div><div>H</div><div>I</div><div>J</div><div>K</div><div>O</div> </div>																																																																																																																																														
2.12 Estado operativo del puente																																																																																																																																														
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>F</div> <div>M</div> <div>I</div> </div>																																																																																																																																														
2.13 Año de construcción																																																																																																																																														
2.14 Último año de reparación																																																																																																																																														



FICHA DE PUENTES – B –

III. ESQUEMA ESTRUCTURA LONGITUDINAL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

IV. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

4.1. Tramo - Longitud (metros)		4.2. Ancho total del tablero (centímetros)		4.8. Gálibo vertical bajo el puente (metros)		4.9. Gálibo horizontal bajo el puente (metros)	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
1							
2		4.3. Ancho de calzada (centímetros)		4.10. Gálibo vertical sobre el puente (metros)		4.11. Gálibo horizontal sobre el puente (metros)	
3							
4		4.4. Ancho de vereda (centímetros)		4.12. Pendiente Longitudinal (%)		4.13. Pendiente Transversal (%)	
LONGITUD TOTAL				0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
		4.5. Altura de bordillo (centímetros)		+ -		+ -	
				4.14. Pendiente Longitudinal del acceso a la entrada (%)		4.15. Pendiente Longitudinal del acceso a la salida (%)	
		4.6. Altura de defensa (centímetros)		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
		4.7. Altura de baranda (centímetros)		+ -		+ -	
				4.16. Planta del puente		4.18. Radio (metros)	
				R E C		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
4.19. Señalización horizontal	4.20. Señalización vertical	4.21. Ductos adosados al puente	4.22. Sistema de iluminación	4.17. Ángulo de esvaje (grados)			
Buena Mala No tiene	Buena Mala No tiene	Tiene No tiene	Tiene No tiene	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9			

V. SUPERESTRUCTURA

Parte	Estado Actual			Tipo							
5.1. Drenajes del tablero	B	R	M	T	O	No tiene					
5.2. Juntas de dilatación	B	R	M	N	M	O	No visible				
5.3. Defensas en accesos	B	R	M	B	O	No tiene					
5.4. Drenajes en accesos	B	R	M	CR	NR	BO	No tiene				
5.5. Cables y péndolas	B	R	M								
5.5.1. Corrosión (%)											
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9											
5.5.2. Reparación (%)											
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9											
5.5.3. Reposición (%)											
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9											
5.2.1. Número de Juntas de dilatación											
1 2 3 4 5 6 7 8 9											
Parte	Estado Actual			Material				Tipo			
5.7. Accesos	B	R	M	As	Ho	Al	Em	O	R	C	O
5.8. Capa rodadura	B	R	M	As	Ho	Al	O				
5.9. Tablero	B	R	M	H	A	O					
5.10. Defensas	B	R	M	H	A	O	No tiene				
5.11. Barandas	B	R	M	1	2	3	4	5	No tiene		
5.12. Apoyos	B	R	M	N	A	O	No visible				
5.6. Vigas											
Estado Actual		Material		Grietas		Flecha		Número de vigas			
Tramo 1	B R M	H A O	Si No	Si No	1 2 3 4 5 6 7 8 9						
Tramo 2	B R M	H A O	Si No	Si No	1 2 3 4 5 6 7 8 9						
Tramo 3	B R M	H A O	Si No	Si No	1 2 3 4 5 6 7 8 9						
Tramo 4	B R M	H A O	Si No	Si No	1 2 3 4 5 6 7 8 9						
5.6.1. Altura de las vigas (centímetros)											
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9											
Tramo 1											
Tramo 2											
Tramo 3											
Tramo 4											

FICHA DE PUENTES – C –

**VI. SECCIÓN TRANSVERSAL**

1	2	3	4	5	0
---	---	---	---	---	---

**VII. INFRAESTRUCTURA**

Parte	Estado Actual			Tipo		Material		Socavación			Limpieza		Reparación		Dimensión	
7.1. Muro de ala inicial	B	R	M	P	O	H	O	0%	<30%	>30%	Si	No	Si	No	S	I
7.2. Estribo inicial	B	R	M	A	C	H	O	0%	<30%	>30%	Si	No	Si	No		
7.3. Pila 1	B	R	M	P	C	H	O	0%	<30%	>30%	Si	No	Si	No		
7.3. Pila 2	B	R	M	P	C	H	O	0%	<30%	>30%	Si	No	Si	No		
7.3. Pila 3	B	R	M	P	C	H	O	0%	<30%	>30%	Si	No	Si	No		
7.2. Estribo final	B	R	M	A	C	H	O	0%	<30%	>30%	Si	No	Si	No		
7.1. Muro de ala final	B	R	M	P	O	H	O	0%	<30%	>30%	Si	No	Si	No	S	I

**VIII. DATOS HIDRÁULICOS**

Nivel 0.00 = Fondo del cauce

8.1. Nivel mínimo del río (metros)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.2. Nivel normal del río (metros)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.3. Nivel máximo extraordinario (metros)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.4. Pendiente Longitudinal (%)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.5. Características del cauce

Definido	
----------	--

Indefinido	
------------	--

Socavable	
-----------	--

--	--

8.6. Área hidráulica

Suficiente	
------------	--

Insuficiente	
--------------	--

--	--

8.7. Comportamiento de pilas

Correcto	
----------	--

Incorrecto	
------------	--

--	--

8.8. Tipo material de arrastre

Troncos	
---------	--

Piedras D < 0,5 metros	
------------------------	--

Piedras D > 0,5 metros	
------------------------	--

**IX. AMPLIACIÓN FUTURA**

Aguas arriba	
--------------	--

Aguas abajo	
-------------	--

Ambas	
-------	--

Ninguna	
---------	--

**X. CALIFICACIÓN GLOBAL**

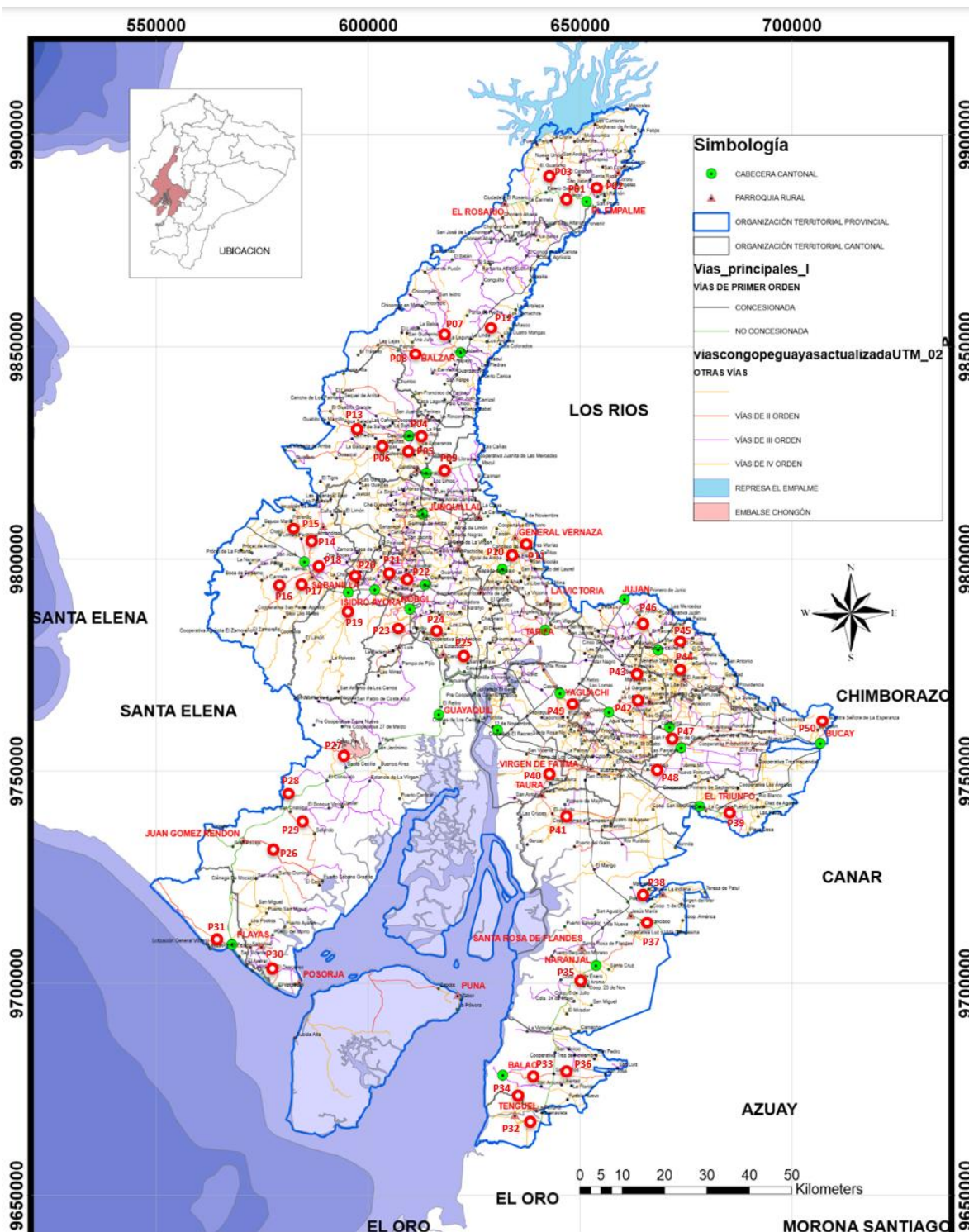
Superestructura	MB	B	R	M	MM
-----------------	----	---	---	---	----

Infraestructura	MB	B	R	M	MM
-----------------	----	---	---	---	----

**XI. FOTOS**

**XII. OBSERVACIONES**

## MAPA REFERENCIAL PARA TOMA DE AFOROS VEHICULARES





**MAPA REFERENCIAL PARA CENSOS DE CARGA**

