

# PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS 2019



## **PRESENTACIÓN**

El Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador - CONGOPE, con financiamiento del BID, ha impulsado conjuntamente con el BdE el “Programa de apoyo a los gobiernos autónomos descentralizado en vialidad provincial - PROVIAL, en el marco del Programa el CONGOPE ejecutó el Componente 3: Fortalecimiento de los GAD para la gestión del patrimonio vial.

Por todos es conocido que las redes viales se constituyen en un instrumento estratégico para impulsar y fortalecer el desarrollo económico y social de una provincia, es a través de las redes viales por donde se moviliza la producción agrícola, artesanal, industrial, desde los centros de producción hacia los mercados; se interconectan poblados; se ofertan los servicios públicos, financieros, logísticos, e información; y permite a la población el acceso hacia los centros de educación y salud.

La provincia del Ecuador conforme establece la Carta Constitucional del Ecuador, artículo 263 asumió la competencia de planificar, construir y mantener el sistema vial del ámbito provincial que no incluya las zonas urbanas. Es así como parte del componente 3 de Fortalecimiento a los GAD para la gestión del patrimonio vial, el CONGOPE impulsó el diseño de los planes de desarrollo vial integral para los 23 GAD provinciales.

El enfoque de los planes está orientado para que las provincias cuenten con un instrumento que les permita priorizar las vías estratégicas para la construcción, mantenimiento y mejoramiento que debe realizar el GAD Provincial, incorporando los criterios de movilidad, equidad y accesibilidad a zonas productivas y servicios de educación y salud.

Para el logro de los resultados de los planes viales será necesario contar con una organización institucional que defina los programas con un enfoque sistémico para que los recursos humanos, tecnológicos y presupuestarios sean utilizados e invertidos con pertinencia, con nuevos enfoques y modelos de gestión.

El CONGOPE conjuntamente con el BID entrega a los 23 Gobiernos Provinciales un documento que puede ser considerado como una carta de navegación a corto, mediano y largo plazo de lo que pueden ejecutar para incrementar la competitividad territorial.

El plan consta de capítulos, el primero describe el marco legal para el ejercicio de la competencia vialidad; el segundo caracteriza a la provincial desde los macro factores; el tercero tiene que ver con los componentes físicos que pueden incidir en la implementación del plan; en el cuarto se caracteriza el sistema vial de la provincias desde sus características físicas, productivas, sociales y ambientales; en el quinto se expone el diagnóstico de la vialidad provincial desde la conectividad y accesibilidad; en el sexto se caracteriza la vialidad desde la infraestructura logística agropecuaria; el sexto capítulo hace una proyección estratégica del plan, posteriormente se realiza la caracterización estratégica y la priorización en función de criterios físicos, sociales y logísticos; el capítulo séptimo se realiza la evaluación económica de las redes viales categorizadas mediante la utilización de tecnologías innovadoras y el software hdm4; y, al final se presenta la planificación plurianual de acuerdo con la categorización vial con un horizonte de 15 años.

Estamos seguros que este documento, así como el inventario vial provincial aportará en el proceso de actualización del pdot de su provincia. El congope como instancia encargada del fortaleciendo de las capacidades institucionales y las facultades competenciales continuará su trabajo de apoyo y acompañamiento enmarcado en conformar una comunidad de aprendizaje e intercambio procesos continuos.

Finalmente queremos resaltar el apoyo brindado por el bid a través de su director y equipo técnico durante estos años, así como la permanente coordinación mantenida con el equipo del bde con el fin de que el provial concluya con éxito.

Quito, diciembre 2019

Pablo Jurado

Presidente del Congope



# PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS



PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS1	
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>2. MARCO LEGAL.....</b>	<b>16</b>
<b>3. CARACTERIZACIÓN DE LA PROVINCIA .....</b>	<b>18</b>
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROVINCIA .....	18
3.2. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DE LA PROVINCIA .....	18
3.2.1. Formas de relieve de la provincia.....	18
3.2.2. Formas geológicas de la provincia.....	19
3.2.3. Descripción del suelo de la provincia.....	19
3.2.4. Descripción del uso del suelo de la provincia.....	20
3.3. DESCRIPCIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA .....	20
3.4. DESCRIPCIÓN ECONÓMICO - PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA.....	21
3.4.1. Actividad Agropecuaria .....	25
3.4.2. Industria manufacturera, comercios y servicios .....	25
3.5. DESCRIPCIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DE LA PROVINCIA .....	26
3.5.1. Análisis de asentamientos por identidad cultural .....	26
<b>4. FACTORES DE INCIDENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN VIAL .....</b>	<b>26</b>
4.1. FACTORES AMBIENTALES.....	26
4.1.1. Impactos ambientales.....	27
4.1.2. Riesgos climáticos.....	27
4.2. FACTORES DE RIESGOS .....	28
4.3. FACTORES ECONÓMICOS PRESUPUESTARIOS .....	29
<b>5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE LA PROVINCIA .....</b>	<b>30</b>
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA OFERTA VIAL DE LA PROVINCIA .....	30
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA IMPORTANCIA VIAL .....	31
5.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS VÍAS.....	33
5.3.1. Conexión por superficie de rodadura.....	33
5.3.2. Estado de la superficie de rodadura.....	33
5.3.3. Importancia de las vías .....	33
5.3.4. Ancho de vías y calzada.....	34
5.3.5. Uso del Derecho de la vía .....	35
5.3.6. Número de carriles.....	35
5.3.7. Clima .....	36
5.3.8. Velocidad promedio .....	37
5.3.9. Número de curvas .....	37
5.3.10. Distancia de visibilidad .....	38
5.3.11. Número de intersecciones.....	39
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PUENTES .....	39
5.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS ALCANTARILLAS.....	40
5.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS CUNETAS.....	41
5.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS TALUDES.....	41
5.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS ASOCIADOS A LAS VIAS ...	41

## ■ ÍNDICE

5.9. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO .....	42
5.10. CARACTERÍSTICAS DE LAS MINAS .....	43
5.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS CRITICOS DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL.....	44
5.12. CARACTERÍSTICAS DE LAS NECESIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL .....	45
5.13. CARACTERÍSTICAS ECONOMICO - PRODUCTIVAS DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL.....	45
5.14. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL.....	46
5.15. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL.....	47
<b>6. DIAGNÓSTICO VIAL PROVINCIAL .....</b>	<b>47</b>
6.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CONECTIVIDAD VIAL CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS JERARQUIZADOS.....	48
6.1.1. Conexión de centros poblados por tipo de vía.....	48
6.1.2. Redes viales en buen estado por cantón .....	49
6.1.3. Conexión de centros poblados relacionados con su tamaño y servicios que ofrecen .....	50
6.1.4. Accesibilidad de cantones y niveles de pobreza.....	50
6.1.5. Red estatal con respecto a la conexión provincial. ....	51
6.1.6. Conexión de los centros poblados en función a la accesibilidad .....	52
6.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD A LAS ZONAS PRODUCTIVAS.....	52
6.2.1. Vías que cuentan con mayor volumen de producción.....	53
6.2.2. Accesibilidad a zonas productivas .....	54
6.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD DE LA POBLACIÓN A LOS SERVICIOS SOCIALES DE EDUCACION Y SALUD .....	55
6.3.1. Accesibilidad a servicios de Educación y Salud .....	55
<b>7. CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA .....</b>	<b>57</b>
7.1. INTRODUCCIÓN.....	57
7.1.1. Objetivo .....	58
7.1.2. Alcance.....	58
7.2. METODOLOGÍA.....	58
7.2.1. Análisis de la infraestructura logística de la provincia.....	59
7.2.2. Criterios de ponderación .....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
7.2.2.1. Criterio 1: Tipo de Vía.....	<b>iError! Marcador no definido.</b>
7.2.2.2. Criterio 2: Infraestructura Logística .....	62
7.2.2.3. Criterio 3: Población .....	65
<b>8. PROYECCIÓN ESTRATÉGICA DEL PLAN .....</b>	<b>66</b>
8.1. VISIÓN .....	66
8.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS .....	67
8.3. POLÍTICAS DE INTERVENCIÓN .....	67
<b>9. CATEGORIZACIÓN ESTRATÉGICA DE EJES VIALES .....</b>	<b>68</b>

## ■ ÍNDICE

9.1. METODOLOGÍA.....	68
9.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA.....	70
9.3. CATEGORIZACIÓN VIAL.....	72
9.3.1. Visión Estratégica Provincial.....	72
9.3.2. Corredores Prioritarios Estratégicos.....	74
9.3.2.1. Corredor Prioritario Estratégico (1). Vinces - Mocache.....	74
9.3.2.2. Corredor Prioritario Estratégico (2). San Carlos - El Paraíso.....	75
9.3.2.3. Corredor Prioritario Estratégico (3). Pueblo Viejo - Ricarte - Valle del Amor.....	76
9.3.3. Corredores Secundarios.....	77
9.3.3.1. Corredor Secundario (1). Guayacanes - Puerto Gualipe.....	77
9.3.3.2. Corredor Secundario (2). Fumisa - Santa Maria del Toachi.....	78
9.3.3.3. Corredor Secundario (3). Palenque - Santa Marta.....	79
9.3.4. Otros.....	80
<b>10. BASES CONCEPTUALES DE LA GESTIÓN DE CARRETERAS.....</b>	<b>80</b>
10.1. ELEMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS VIALES.....	80
10.1.1. Planificación.....	81
10.1.2. Ciclo de proyecto.....	82
<b>11. CRITERIO PARA PRIORIZACIÓN - MULTICRITERIO.....</b>	<b>83</b>
<b>12. ESTRATEGIA PROVINCIAL.....</b>	<b>83</b>
12.1. CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS.....	84
12.2. CORREDORES SECUNDARIOS.....	85
12.3. OTROS: RESTO DE LA RED.....	86
<b>13. EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA CON HDM-4.....</b>	<b>87</b>
13.1. FUNDAMENTOS DE HDM-4.....	88
13.2. METODOLOGÍA HDM-4.....	89
13.3. PARÁMETROS DE ENTRADA DE HDM-4.....	90
13.3.1. Red de carreteras.....	90
13.3.1.1. Códigos y nomenclatura.....	90
13.3.1.2. Características y condición del pavimento.....	91
13.3.1.3. Tráfico (TPDA).....	97
13.3.2. Flota vehicular.....	98
13.3.3. Costo de las intervenciones consideradas.....	99
<b>14. PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES - RESULTADOS HDM-4.....</b>	<b>100</b>
14.1. ESCENARIO DESEABLE.....	101
14.2. ESCENARIO MÍNIMO.....	105
14.3. COMPARACIÓN DE ESCENARIOS.....	108
14.3.1. Corredores prioritarios estratégicos. <b>iError! Marcador no definido.</b>	
14.3.2. Corredores secundarios.....	112
14.3.3. Otros, resto de la red.....	115
14.3.4. Red Provincial total.....	119

## ■ ÍNDICE

<b>15. ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES EN PUENTES.....</b>	<b>122</b>
<b>16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>124</b>
16.1. CONCLUSIONES .....	124
16.2. RECOMENDACIONES .....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución del VAB por provincia.....	21
Tabla 2 Distribución del VAB por actividad en Los Ríos.....	24
Tabla 3 Número de comercios por Cantón.....	26
Tabla 4. Tipo de vías (km).....	31
Tabla 5. Superficie de rodadura (km), según cantón.....	31
Tabla 6. Sistema Vial Provincial por tipo de Vía.....	32
Tabla 7. Tipo de vía por superficie de rodadura (km).....	33
Tabla 8. Tipo de Superficie por estado de Superficie de Rodadura (km) ...	33
Tabla 9. Importancia de las vías por cantón (km).....	34
Tabla 10. Tipo de Superficie de Rodadura- Ancho de superficie de rodadura - Ancho de vía.....	34
Tabla 11. Uso del Derecho de Vía Cantones Provincia de Los Ríos .....	35
Tabla 12. Longitud de vía/ número de carriles (km) .....	35
Tabla 13. Tipo de Vía (km)- Tipo de Clima de Los Ríos.....	36
Tabla 14. Velocidad Promedio (%) Provincia de Los Ríos.....	37
Tabla 15. Número de Curvas Provincia de Los Ríos.....	37
Tabla 16. Porcentaje de Distancia de Visibilidad en la Vía Provincia de Los Ríos.....	38
Tabla 17. Número de Intersecciones e Intersecciones/km, Cantón.....	39
Tabla 18. No. de Puentes según capa de rodadura.....	39
Tabla 19. N° de Alcantarillas por tipo, según cantón parroquia .....	40
Tabla 20. Resumen Inventario Alcantarillas .....	41
Tabla 21. Numero de Talud por tipo según Cantón .....	41
Tabla 22. Resumen de Servicios Asociados a la Vía.....	42
Tabla 23. Cuadro 21 Niveles de TPD .....	42
Tabla 24. Nivel de TPD días ordinarios y feriado por N° de tramos según cantón.....	42
Tabla 25. N° de minas por material de explotación según cantón .....	43
Tabla 26. Puntos Críticos por tipo según cantón .....	44

Tabla 27. Necesidades de Conservación Vial (km) según cantón.....	45
Tabla 28. Sectores Productivos por tramos de vía de la provincia según Cantón.....	46
Tabla 29. Tipo de Población según cantón de la provincia de Los Ríos .....	47
Tabla 30. Accesibilidad de la población por tipo de vía.....	48
Tabla 31. Accesibilidad por cantón.....	49
Tabla 32. Vialidad en buen estado por cantón .....	50
Tabla 33. Servicio vial y niveles de pobreza por cantón .....	51
Tabla 34. Conectividad por cantones .....	52
Tabla 35. Tipo de vía/estado de vía en zonas productivas .....	53
Tabla 36. Actividades económico - productivas .....	53
Tabla 37. Accesibilidad a Zonas altamente productivas .....	54
Tabla 38. Accesibilidad a servicios de salud y educación.....	56
Tabla 39. Buffers y pesos de los tipos de vía. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	61
Tabla 40. Pesos y multiplicadores de la infraestructura logística. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	62
Tabla 41. Multiplicadores de vías próximas a poblaciones. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.....	66
Tabla 42. Clasificación según importancia logística de las carreteras.....	69
Tabla 43. Características Corredor Prioritario Estratégico (1). Elaboración Propia .....	74
Tabla 44. Características Corredor Prioritario Estratégico (2). Elaboración Propia .....	75
Tabla 45. Características Corredor Prioritario Estratégico (3). Elaboración Propia .....	76
Tabla 46. Características Corredor Secundario (1). Elaboración Propia .....	77
Tabla 47. Características Corredor Secundario (2). Elaboración Propia .....	78
Tabla 48. Características Corredor Secundario (3). Elaboración Propia .....	79
Tabla 49. Estrategia planteada para Corredores Prioritarios Estratégicos.	84
Tabla 50. Niveles de calidad exigidos para los Corredores Prioritarios Estratégicos (umbrales de intervención).....	84
Tabla 51. Estrategia planteada para Corredores Secundarios. ....	85
Tabla 52. Niveles de calidad exigidos para los Corredores Secundarios (umbrales de intervención).....	85
Tabla 53. Estrategia planteada para el Resto de la Red (Otros). ....	86
Tabla 54. Niveles de calidad exigidos para el Resto de la Red - Otros (umbrales de intervención).....	86
Tabla 55. Relación entre el PSI y Condición.....	93
Tabla 56. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF .....	93

Tabla 57. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM.....	94
Tabla 58. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM.....	94
Tabla 59. Relación entre el PSR y la Condición .....	94
Tabla 60. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF .....	95
Tabla 61. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM.....	95
Tabla 62. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM.....	95
Tabla 63. Asignación de otros parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla I).....	95
Tabla 64. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla II). .....	96
Tabla 65. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla III). .....	96
Tabla 66. Parque vehicular – características básicas y peso promedio. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE .....	98
Tabla 67. Parque vehicular – costos unitarios. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE .....	99
Tabla 68. Parque vehicular – costos unitarios. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE .....	99
Tabla 69. Parque vehicular – costo del tiempo. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE .....	99
Tabla 70. Costo de las intervenciones consideradas de conservación, mejoramiento y mantenimiento rutinario. Fuente datos suministrados por el CONGOPE.....	100
Tabla 71. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	101
Tabla 72. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	104
Tabla 73. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	106
Tabla 74. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	107
Tabla 75. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores prioritarios - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. <b>iError! Marcador no definido.</b>	
Tabla 76. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores prioritarios - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	109

Tabla 77. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	110
Tabla 78. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	111
Tabla 79. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	112
Tabla 80. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	112
Tabla 81. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	113
Tabla 82. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	114
Tabla 83. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red)- E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	115
Tabla 84. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red) - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	116
Tabla 85. Requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red) - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	117
Tabla 86. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	118
Tabla 87. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	119
Tabla 88. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	119
Tabla 89. Requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.....	120
Tabla 90. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en total Red Provincial.....	121

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología general del proyecto. Elaboración propia.....	16
Figura 2. Distribución del VAB por sector económico en la provincia de Los Ríos.....	23
Figura 3. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización del Sistema Vial a partir de la BBDD homogeneizada. Elaboración propia.....	30
Figura 4. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Diagnóstico de la Red Vial Provincial. Elaboración propia.....	48
Figura 5. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización logística. Elaboración propia.....	58
Figura 8. Buffer de influencia de las vías de Los Ríos. Elaboración propia.	59
Figura 9. Buffer de influencia de las poblaciones en la provincia de Los Ríos. Elaboración propia.....	61
Figura 8. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia. ....	68
Figura 11. Distribución de pesos logísticos en la provincia de Los Ríos. Elaboración propia.....	71
Figura 11. Categorización de la red vial de Los Ríos. Elaboración propia ....	73
Figura 11. Corredor Prioritario Estratégico (1). Elaboración propia.....	74
Figura 12. Corredor Prioritario Estratégico (2). Elaboración propia.....	75
Figura 13. Corredor Prioritario Estratégico (3). Elaboración propia.....	76
Figura 14. Corredor Secundario (1). Elaboración propia.....	77
Figura 15. Corredor Secundario (2). Elaboración propia.....	78
Figura 16. Corredor Secundario (3). Elaboración propia.....	79
Figura 17. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia.....	89
Figura 18. Relación de la regularidad IRI con la velocidad del vehículo en carreteras sin pavimentar. Elaboración propia a partir de Roads Economic Decision Model (RED), Modelo de Evaluación Económica de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, Banco Mundial.....	91
Figura 19. Representación algebraica de la función $v=f(ARI)$ , con la identificación de los extremos, máximo y mínimo local. Elaboración propia.....	93
Figura 20. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Plan Plurianual de Inversiones. Elaboración propia.....	100
Figura 21. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	103
Figura 22. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	104

Figura 23. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	106
Figura 24. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	107
Figura 25. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	109
Figura 26. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	110
Figura 27. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	111
Figura 28. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	111
Figura 29. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	113
Figura 30. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	114
Figura 31. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	114
Figura 32. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	115
Figura 33. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	116
Figura 34. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	117
Figura 35. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	118
Figura 36. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	118
Figura 37. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	120

Figura 38. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4. ....	121
Figura 39. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en total Red Provincial.....	121
Figura 40. Lógica de asignación presupuestaria para inversiones en puentes. Elaboración propia.....	123

## 1. INTRODUCCIÓN

La construcción del Presente Plan se desarrolló en función de lo que determina el marco constitucional normativo y de políticas vigentes en el país, así como las orientaciones del Plan Estratégico Nacional de Movilidad, lo establecido en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, especialmente en el eje de conectividad, así como la normativa reciente que se recoge en la Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre.

En el Ecuador la competencia de “planificar, construir y mantener la vialidad” es compartida por el nivel central, el provincial y el municipal. El nivel central se ocupa de red vial categorizada como nacional, los municipios de las vías en áreas consolidadas (o “urbanas”), y el resto de la red vial es de competencia provincial. La Resolución 009-CNC-2014 del Consejo Nacional de Competencias regula este ejercicio compartido, especificando atribuciones de cada nivel de gobierno. La competencia de “planificar, construir y mantener la vialidad” para las provincias se expresa en la Constitución de la República, art. 263 numerales 1 y 2; el COOTAD, en su art. 42 letra b), y art. 129.

Cada nivel de gobierno asume la administración de una red, dado que la conectividad y movilidad es de carácter estratégico, cuando una vía de la red vial nacional, regional o provincial atraviese una zona urbana, la jurisdicción y competencia sobre el eje vial pertenecerá al gobierno central, regional o provincial, según el caso (Art. 8 LSNIV).

El Plan Vial es un instrumento complementario y que aporta a la consecución de las metas establecidas en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia, por tanto, el presente instrumento en una fase preliminar es un elemento complementario que coadyuva al cumplimiento de la visión de desarrollo de la Provincia.

El Plan Vial además de ser un instrumento complementario a la Planificación Territorial, es parte de un Sistema de Movilidad y Transporte, que en algunas provincias implica establecer mecanismos multimodales, conectando la red de carreteras con el transporte marítimo, fluvial y aéreo, por lo cual, el desafío será articular a futuro la elaboración e implementación del Plan Estratégico de Movilidad Provincial, como otro insumo que complementa al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, conforme lo establece la Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre.

Además, de las disposiciones legales, el Plan Vial de la provincia es un elemento esencial que ayudará a atender a las necesidades estratégicas del territorio, en relación con la accesibilidad y movilidad de personas y recursos; y, atender a las condiciones de operatividad, que resulta de estudios y diseños técnicos. La conservación de una red de infraestructura implica el cumplimiento de normas y especificaciones técnicas para mantener condiciones de seguridad y operación.

El presente instrumento se ha construido sobre la base de información técnica oficial proporcionada por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Los Ríos y el CONGOPE (Consortio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador), así como de la recopilación de la información secundaria oficial de las distintas Instituciones Públicas. Dicho instrumento está fundamentado en la homologación, homogeneización y sistematización de los datos obtenidos en las mediciones de campo donde se identificaron y registraron las características y estado de las vías que forman el sistema vial provincial (inventarios viales). Posteriormente, tras realizar su preparación y análisis a través de software especializado (GIS y HDM-4), se ha identificado con claridad cuándo y dónde se llevarán a cabo las

intervenciones viales que requiere la provincia. De esta manera, el presente instrumento sirve como herramienta de gestión de la vialidad provincial y permitirá facilitar el desarrollo territorial y socioeconómico, fomentando la productividad y el desarrollo económico y promoviendo la movilidad humana y el transporte de productos vinculado a las estrategias para el uso productivo del suelo, en el marco de las políticas de desarrollo provincial, con proyectos viales (red vial primaria) que garanticen su sustentabilidad en el largo plazo y mejorando la capa de rodadura de la red vial secundaria y terciaria, priorizada por la comunidad.

Para llevar a cabo la articulación del presente Plan de Desarrollo Vial Integral, se han dividido las actividades en las fases que presenta la siguiente figura, las cuales se irán describiendo a lo largo del documento.

Figura 1. Metodología general del proyecto. Elaboración propia.



## 2. MARCO LEGAL

La Constitución de la República del Ecuador aprobada en 2008, posiciona a la planificación y a las políticas públicas como instrumentos para la consecución de los Objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir y la garantía de derechos. La Carta Magna, estipula que la planificación tiene por objeto propiciar la equidad social y territorial y promover la concertación.

El artículo 280 de la Constitución, establece que el Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinará las competencias exclusivas entre el Estado central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores

Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial son los instrumentos de planificación previstos por la Constitución, y los Códigos Orgánicos de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización y el de Planificación y Finanzas Públicas -COOTAD y COPFP- (en vigencia desde octubre del 2010), que permiten a los Gobiernos Autónomos Descentralizados -GAD's-, desarrollar la gestión concertada de su territorio, orientada al desarrollo armónico e integral.

Asimismo, el artículo 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley: planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.

El Código Orgánico de Organización territorial Autonomía y Descentralización establece en artículo 41 que los gobiernos autónomos descentralizado provinciales tendrán la responsabilidad de ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad,

gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad. Por otra parte, el artículo 42 establece entre las competencias exclusivas del Gobierno Provincial, la de planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.

Según el COOTAD la estructura de planificación se ha definido en tres componentes esenciales de acuerdo con el Artículo 128 - Sistema integral y modelos de gestión. - Todas las competencias se gestionarán como un sistema integral que articula los distintos niveles de gobierno y por lo tanto serán responsabilidad del Estado en su conjunto. El ejercicio de las competencias observará una gestión solidaria y subsidiaria entre los diferentes niveles de gobierno, con participación ciudadana y una adecuada coordinación interinstitucional. El Art. 129, numeral cuarto establece que las facultades de planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya zonas urbanas, le corresponden al gobierno autónomo descentralizado provincial.

La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre en su artículo 7 define como red vial provincial, cuya competencia está a cargo de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, al conjunto de vías que, dentro de la circunscripción territorial de la provincia, no formen parte del inventario de la red vial estatal, regional o cantonal urbana.

Asimismo, la referida Ley en su artículo 17 menciona que son deberes y atribuciones de los Gobiernos Locales, en este caso del nivel provincial, elaborar e implementar el Plan Sectorial de Infraestructura del Transporte Terrestre Cantonal, Provincial o Regional y el Plan Estratégico de Movilidad, mismo que será un insumo del respectivo Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Por otra parte, la Resolución 009, RO 413 Regulación para el ejercicio de la competencia para planificar, construir y mantener la vialidad, a favor de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, metropolitanos, municipales y parroquiales rurales.

Esta resolución expide la regulación para el ejercicio de la competencia de "Planificación, construcción y mantenimiento de la vialidad" en beneficio de los GAD provinciales, metropolitanos, municipales y parroquiales rurales. La misma, faculta a los GAD provinciales a realizar planes y proyectos para la construcción y mantenimiento de la red vial provincial, además de expedir sanciones, así como verificar el cumplimiento de la normativa sobre cargas y pesos de vehículos en la red vial provincial.

Finalmente, se estableció que los GAD parroquiales rurales, en coordinación con los GAD provinciales y/o municipales, asuman las atribuciones para proponer programas de rehabilitación de vías y puentes, y de recuperación ambiental, o realizar el mantenimiento rutinario de las vías de las redes viales provinciales y cantonales, entre otras.

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LA PROVINCIA

#### 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROVINCIA

La Provincia Los Ríos fue creada el 6 de octubre de 1860 con los cantones Babahoyo, Baba, Vinces, Pueblo Viejo, Chimbo, Guaranda y las parroquias Quevedo y Zapotal. Su capital provisional fue la Villa de Babahoyo. En la actualidad cuenta con 13 cantones, 16 parroquias rurales y 26 parroquias urbanas. Ocupa un territorio de unos 6.254 km<sup>2</sup>, siendo la décimo quinta provincia del país por extensión. Limita al norte con Santo Domingo de los Tsáchilas, por el este con Cotopaxi y Bolívar, al noroccidente con Manabí y al oeste y al sur con Guayas.

#### 3.2. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DE LA PROVINCIA

##### 3.2.1. Formas de relieve de la provincia

- Abanico Aluvial (Cono de deyección): terreno de modelado fluvial cuyo nombre se debe a su forma característica semicircular o silueta cónica, con su parte superior más estrecha y empinada. Posee una suave pendiente entre 1 y 10 grados. La masa de materiales es espesa, de granulometría gruesa (cantos, gravas y arenas). Presente al Este del cantón Valencia.
- Banco Aluvial: son formas de origen fluvial que permanecen en el nivel subaéreo formando línea de ribera irregular, que bien permanece formando, por ejemplo: resaltes rocosos o recrecimientos aluvionares. Presente al oeste del cantón Quevedo en el límite de Guayas.
- Cono de Derrubios : son acumulaciones detríticas aglomeráticas acomodadas a corredores y pasillos entre escarpes rocosos, que bien permanecen formando como ríos de bloques que bien terminan expandiéndose en su salida generando conos. Presente al sur este de la provincia en los cantones Urdaneta, Montalvo y Babahoyo.
- Etribaciones Andinas: también, contrafuertes andinos, son cordilleras menores o formaciones geológicas derivadas de un sistema de montañas típicas del flanco occidental de los Andes peruanos. Las estribaciones andinas representan para la costa peruana, la interrupción de valles y desiertos debido a la presencia de cadenas de cerros o cordilleras que van en sentido perpendicular al litoral y a la cordillera occidental de los Andes. Presenta al este del cantón Montalvo.
- Llanura aluvial: zona llana donde tan solo destacan pequeñas ondulaciones que dormán los diques naturales y las crestas de barras semilunares (scrolls). En ella se produce la divagación fluvial, un amplio desarrollo de la llanura inundable. Esta cobertura está presente en los 13 cantones de la provincia.
- Relieves montañosos: a este grupo se incluyen las montañas cuya altura y formas se deben a plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas en diverso grado por los procesos de denudación fluvio-erosional y glaciárica, respectivamente. Presente al este del cantón Urdaneta.
- Terrazas: son zonas llanas, bajas y estrechas, formadas por depósitos aluviales de arenas características del Cuaternario combinados con guijarros grandes. Se localizan a ambos lados del plano inundable y originado por repetidos descensos del nivel de base de erosión. Presente en los cantones Buena Fe, Valencia, Quevedo, Mocache, Quinsaloma y Ventanas.

- **Vertientes:** es una superficie topográfica inclinada situada entre los puntos altos (pico, crestas, bordes de mesetas o puntos culminantes del relieve) y los bajos (pie de vertientes o vaguadas). El perfil de una vertiente puede ser regular, irregular, mixta, rectilínea, convexa y cóncava (es decir, con rupturas de pendiente), dependiendo de la litología y la acción de la erosión. Presente en los cantones de Valencia, Ventansa, Urdaneta y Montalvo.

### 3.2.2. Formas geológicas de la provincia

- **Abanico Aluvial Mayor:** su vista en planta presenta el aspecto de un abanico y se origina a partir de la sedimentación de la carga sólida transportada por una corriente fluvial allí donde ésta pierde súbitamente fuerza debido a la brusca disminución de la gradiente topográfica que se produce cuando un río corre por entre las montañas alcanza la llanura del pie de monte.
- **Arcillas Marinas de Estuario (Cuaternario):** son depósitos jóvenes, de más o menos 1 metro de profundidad compuesto por arenas y materiales similares de alto contenido de agua.
- **Fm. San Tadeo (100-1000m) Abanico volcánico, lahares:** entre la Planicie Costera y la Cordillera Occidental, nace un gran depósito en forma de abanico. La composición del abanico es material laharítico retrabajado. Este material, de extensión de cientos de km<sup>2</sup>, formó una gran cobertera que cubrió la topografía antigua (lomas y cerros). Está constituido de material piroclástico, aglomerados y flujos de lodo. Estos incluyen los denominados lahares, flujos de roca y lodo, avalanchas de lodo, probablemente derivados de la actividad Holocénica volcánica. La meteorización de las tobas y arcillas han producido una caolinización, la cual es típica de la formación y a medida que se va profundizando hacia la base, va aumentando el tamaño de la matriz y de los clastos del material conglomerático. Presentan estratificación horizontal y subhorizontal, la potencia de la formación sobrepasa los 100m. Se le asigna una edad del Pleistoceno (MTOPE, 2012).
- **Formación Pihilingue:** son terrazas de sedimentos fluviales formadas en el Cuaternario

### 3.2.3. Descripción del suelo de la provincia

- **Muy fina: (0,3%)** encontramos suelos arcilloso-arenoso, arcilloso-limoso, arcilloso; de color oscuro, negro o gris, difícil laboreo, profundidad variable, pH neutro a ligeramente alcalino y se presenta nivel freático superficial. Se presenta en cantones como Vinces, Baba y Babahoyo.
- **Fina: (31,8%)** suelos con contenido de bases, fertilidad natural, pH ligeramente ácido a neutro, aptos para la agricultura, contienen arcilla y pueden agrietarse cuando están secos, algunas veces presentan piedras, moderadamente profundos, de color pardo a pardo rojizo, moteados, grises y hasta negruzcos, no tan bien drenados, en algunas zonas requieren de riego artificial y sus texturas varían desde: franco arcilloso, franco arenoso arcilloso, franco limoso, arcilloso.
- **Media: (49,9%)** son suelos que casi no presentan restricciones de drenaje, suelos de densidad menor a 1g/cc, alta capacidad de intercambio catiónico, poseen una retención de humedad inferior al 100%, gran cantidad de carbón orgánico, son de color amarillento, profundos de cenizas recientes suaves y permeables, pH ligeramente ácido a neutro; son ricos en materia orgánica y poseen buena fertilidad natural, su utilización es muy amplia soportando toda

clase de cultivos, pastizales y arboladas, su textura varía desde franco, franco limoso y limoso.

- Moderadamente gruesa: (13,8%) son suelos que casi no presentan restricciones de drenaje, densidad aparente menor de 0,8g/cc, alta capacidad de intercambio catiónico, poseen una retención de humedad inferior al 100%, gran cantidad de carbón orgánico y un bajo contenido de bases, no son particularmente ácidos, poseen un alto poder de fijación del fósforo, lo cual limita su capacidad de uso, son de color amarillento con cenizas recientes suaves y permeables, su utilización es muy amplia soportando toda clase de cultivos, pastizales y arboladas, de textura franco arenoso.
- Gruesa: (1,8%) son suelos arenosos de color pardo claro, poseen pH neutro ligeramente alcalino; en la mayoría de los casos se presentan bajo vegetación de pastizales, tiene muy baja capacidad de retención de agua y cuando están secos y descubiertos son muy susceptibles a la erosión eólica principalmente; su contenido de materia orgánica es bajo, menor a 1% y en general son muy profundos y su textura va de arenoso a franco arenoso.

#### 3.2.4. Descripción del uso del suelo de la provincia

- Agrícola: presencia en los 13 cantones de la provincia, extensión de 395415,5 ha, que supone el 54,9% del territorio.
- Agropecuario mixto: presencia en los 13 cantones de la provincia, extensión de 257440,4 ha, que supone el 35,7% del territorio.
- Pecuario: presencia en los 13 cantones de la provincia, extensión de 40953,1 ha, que supone el 5,7% del territorio.
- Conservación y protección: presencia en los cantones Babahoyo, Buena Fé, Mocache, Montalvo, Palenque, Quevedo, Urdaneta, Valencia y Ventanas. Extensión: 10428,3 ha (1,4%)
- Agropecuario forestal: presente en el cantón Valencia, 7964,1 ha (1,1%).
- Pecuario - Conservación y protección: presente en el cantón Buena Fe, 2737,4 ha (0,4%)
- Antrópico: presencia en los 13 cantones de la provincia, 2281,4 ha (0,3%)
- Agrícola - Conservación y protección: presencia en los cantones de Baba, Valencia y Vinces, 1682,2 ha (0,2%)
- Forestal: presencia en los cantones Baba, Valencia y Vinces, 978,3 ha (0,1%)
- Cuerpo de agua: presencia en todos los cantones, 647,4 ha (0,1%)

#### 3.3. DESCRIPCIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA

De acuerdo con el VII Censo de Población y VI Censo de Vivienda de 2010, 53% de la población de Los Ríos vive en la zona urbana y 47%, en la zona rural. Por otro lado, 51,2% de los habitantes de la provincia son hombres y 48,8% son mujeres.

Según datos del Censo realizado en 1950, la población total de la provincia de Los Ríos fue de 150.260 habitantes, ubicados 20.341 en el área urbana y 129.919 en el área rural; y en el Censo de 2010, la población era de 778.115 habitantes, ubicados 415.842 en el área urbana y 362.273 en el área rural.

Los cantones con mayor población provincial a partir del 2010, son: Quevedo (22,3%); Babahoyo (19,8%); Vinces (9,2%); Ventanas (8,6%); Buena Fe (8,1%); en el último periodo intercensal 1990 - 2001, el cantón Ventanas era el tercero con

mayor población; siendo en el periodo intercensal 2001 – 2010 desplazado por el cantón Vinces.

De acuerdo con el censo de población y de vivienda 2010, el género de las personas en la provincia está dado mujeres 51%, mientras que de los hombres es de 49%. El análisis del analfabetismo considerando el sexo de la población es igual para hombres y mujeres con un 13,7%, pero existe diferencia cuando se compara entre las áreas urbana (8,1% en 1990) y área rural (17,6% en 1990). El nivel de instrucción alcanzado de la población tiene significativos cambios, en 1982, el 22,2% de la población de 6 años y más de edad, no tenía ningún nivel de instrucción aprobado, en 1990 el porcentaje es de 13,3%; mientras que en el nivel secundario el peso relativo ha cambiado del 12,8% en 1982 al 21,0% en 1990.

La oferta de personal de salud en Los Ríos es sensiblemente deficitaria, aun cuando en la última década se ha incrementado. En el período 1995-2004, la tasa de médicas y médicos por cada diez mil habitantes pasó de 6,8 a 12,5. En el caso específico de los odontólogos, esta tasa se mantuvo en 1,1. Las enfermeras aumentaron de 1,1 a 1,7. Las obstetricias, de 0,8 a 1,0. Las auxiliares de enfermería, de 5,6 a 6,3 por cada diez mil habitantes. En el espacio rural, lugar que demanda la mayor presencia de profesionales de la salud, apenas se encuentra el 8,0% de profesionales de la salud. Por especialización, en el campo trabaja el 7,9% de médicos, el 22,9% de odontólogos, el 13,0% de obstetricias y el 16,5% de enfermeras. Apenas el 17,7% del total de consultas que se dan en la provincia es dedicada a la prevención. Es decir, el 83,3% está destinada a atender la morbilidad.

La Provincia de Los Ríos cuenta con 8 hospitales; el Hospital Martín Icaza y el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social están considerados de categoría Provincial; 6 hospitales cantonales; 76 sub-centros de salud los mismos que están ubicados 35 en el área urbana y 41 en el área rural; y 57 clínicas particulares.

### 3.4. DESCRIPCIÓN ECONÓMICO - PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA

Según los datos del Banco Central del Ecuador (cuentas nacionales 2016), la producción en la provincia de Los Ríos fue de 3,507,868 dólares lo cual representa el 3.8% del Valor Agregado Bruto (VAB) del total nacional, con esto se ubica como la 5ª provincia con mayor aportación nacional, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 1 Distribución del VAB por provincia.

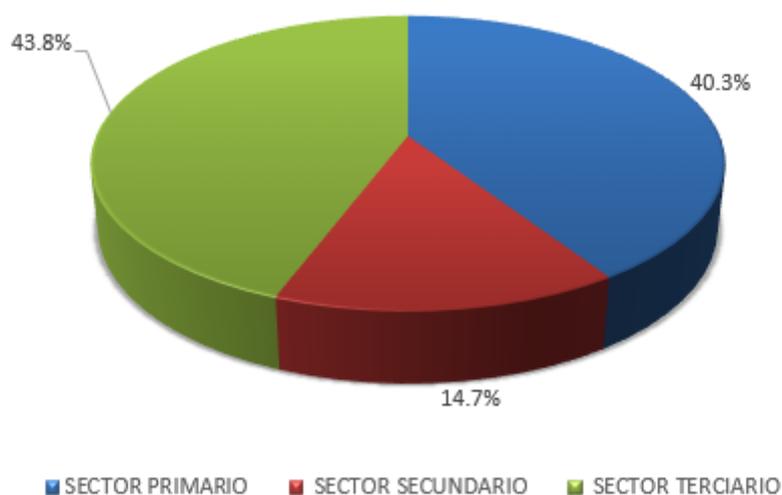
Ranking nacional	Nivel	Provincias	Región	Valor Agregado	Participación Territorial	Participación Nacional	Nivel
1		PICHINCHA	Sierra	25,270,011	57.6%	27.5%	
2		GUAYAS	Costa	24,970,220	59.9%	27.2%	
3		MANABÍ	Costa	5,963,212	14.3%	6.5%	
4		AZUAY	Sierra	4,736,948	10.8%	5.2%	
<b>5</b>		<b>LOS RÍOS</b>	<b>Costa</b>	<b>3,507,868</b>	<b>8.4%</b>	<b>3.8%</b>	
6		EL ORO	Costa	3,198,916	7.7%	3.5%	
7		ESMERALDAS	Costa	2,929,768	7.0%	3.2%	

8	ORELLANA	Amazonía	2,720,849	45.1%	3.0%
9	TUNGURAHUA	Sierra	2,630,034	6.0%	2.9%
10	CHIMBORAZO	Sierra	1,950,391	4.4%	2.1%
11	SANTO DOMINGO	Sierra	1,824,190	4.2%	2.0%
12	IMBABURA	Sierra	1,787,245	4.1%	1.9%
13	LOJA	Sierra	1,773,237	4.0%	1.9%
14	COTOPAXI	Sierra	1,674,149	3.8%	1.8%
15	SUCUMBÍOS	Amazonía	1,604,430	26.6%	1.7%
16	SANTA ELENA	Costa	1,140,293	2.7%	1.2%
17	CAÑAR	Sierra	1,020,290	2.3%	1.1%
18	CARCHI	Sierra	661,379	1.5%	0.7%
19	BOLÍVAR	Sierra	576,012	1.3%	0.6%
20	PASTAZA	Amazonía	545,615	9.0%	0.6%
21	MORONA SANTIAGO	Amazonía	453,256	7.5%	0.5%
22	NAPO	Amazonía	421,864	7.0%	0.5%
23	ZAMORA CHINCHIPE	Amazonía	289,75	4.8%	0.3%

Se puede observar que las provincias que presentan mayor aportación al VAB nacional son las de Pichincha y la de Guayas ya que estas dos generan cerca del 55% del VAB, si no se toman en cuenta estas dos, tenemos que la provincia de Los Ríos ocupa el tercer lugar como la provincia que más aporte genera al VAB, solo después de las provincias de Manabí y Azuay. A nivel territorial tenemos que Los Ríos tiene una producción del 8.4% del VAB producido por el territorio de la costa siendo esta la provincia más productiva del territorio solo por detrás de Guayas con el 59.9% y Manabí con el 14.3%.

De acuerdo con el Banco Central del Ecuador, tenemos que el principal sector económico es el de servicios con el 43.8% seguido por el sector primario con el 40.3% y el sector industrial manufacturero con el 14.7%.

Figura 2. Distribución del VAB por sector económico en la provincia de Los Ríos.



Elaboración propia a partir de datos del Banco Central del Ecuador, 2016.

Al analizar los datos proporcionados, se puede observar que la principal actividad económica son las de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca ya que este produce cerca del 40% del total del VAB provincial, es importante señalar que esta actividad produce casi lo mismo que todo el sector servicios, después de esta la segunda que más aporta a la economía de la provincia es el comercio al mayor y por menor aportando el 13.4% seguido de la construcción con el 10.4%.

Tabla 2 Distribución del VAB por actividad en Los Ríos.

Ranking Nivel Los Ríos	Actividad	VAB	%	Sector
1	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1,415,177	40.3%	Primario
2	Comercio	469,364	13.4%	Terciario
3	Construcción	366,126	10.4%	Secundario
4	Transporte, información y comunicaciones	335,787	9.6%	Terciario
5	Enseñanza	272,655	7.8%	Terciario
6	Administración pública	173,855	5.0%	Terciario
7	Manufactura	151,012	4.3%	Secundario
8	Salud	112,566	3.2%	Terciario
9	Actividades profesionales e inmobiliarias	64,369	1.8%	Terciario
10	Otros servicios	39,759	1.1%	-
11	Actividades de alojamiento y de comidas	38,334	1.1%	Terciario
12	Suministro de electricidad y de agua	37,279	1.1%	Terciario
13	Actividades financieras	31,458	0.9%	Terciario
14	Explotación de minas y canteras	126	0.0%	Primario
<b>TOTAL</b>		<b>3,507,868</b>	<b>100%</b>	

Según el Banco Central del Ecuador (cuentas nacionales, 2016), tenemos que el cantón que más genera al VAB de la provincia es el de Quevedo puesto que este genera el 30.6%, a este le siguen el cantón de Babahoyo el cual aporta el 23.9%, el cantón de Valencia y el de Ventanas ambos con el 6.8% del VAB provincial.

#### **3.4.1. Actividad Agropecuaria**

El cantón de Quevedo y el de Babahoyo encontramos a esta actividad económica más importante pues en estos dos cantones general el 20.3% y el 17.1% de la producción total agropecuaria de la provincia después de estas le sigue el cantón de Valencia con el 12.2%.

La aportación de la Provincia de Los Ríos en la producción de banano para el país es la más alta con 49.04% nacional de toneladas métricas, seguido de la Provincia de El Oro y Guayas con una aportación al país del 24.38% y 20.36% de toneladas métricas respectivamente; en relación con las regiones de la Sierra y del Oriente que su aportación es mínima. Por lo cual se puede concluir que la Provincia de los Ríos es netamente productora del banano ya que es la Provincia que mayor aporte da al país a nivel de la superficie cosechada (Has) y de igual manera la producción (TM).

Al analizar la producción y el rendimiento del cacao que se ha tenido en el territorio una tendencia casi constante hasta el 2009 que tuvo un incremento significativo del 105.89% en comparación a los años anteriores, y en el año 2011 incremento del 45.26%, esto quiere decir que se duplico la producción, teniendo en cuenta que la superficie sembrada y cosechada se mantiene con pequeñas variaciones.

El maíz duro seco está localizado principalmente en la Región Costa. En el 2013 las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí sumaron el 76.79% de la superficie total cosechada de este producto. Se observa que la provincia de los Ríos es la que más se dedica a este cultivo, con una participación del 40.93% a nivel nacional, de igual forma su producción es la más alta concentrando el 50.72% de las toneladas métricas del grano.

En cuanto a la producción pecuaria de acuerdo al último censo agropecuario, se conoce que existen 5,733 UPA's dedicadas a la ganadería en 101,715 hectáreas, de las cuales el 68% estaría cubierto de pasto cultivado y el 32% de pastos naturales o de temporada. En esta extensión territorial existen 117,803 cabezas de ganado bovino.

#### **3.4.2. Industria manufacturera, comercios y servicios**

De las 13,313 actividades comerciales registradas en la provincia, 9,949 corresponden exclusivamente al comercio con el 74.73 % de las actividades comerciales. Las actividades de servicios de alojamiento y servicios de comidas contabilizan un total de 1,946 esto es el 14.62%. El 10.65% de las actividades comerciales que corresponde a 1.418 locales que se desarrollan en la provincia son de Manufactura.

Tabla 3 Número de comercios por Cantón.

Cantón	Primario	Secundario	Terciario	Total
Baba	-	29	344	373
Babahoyo	12	312	3.745	4.069
Buena fe	-	121	1.5	1.621
Mocache	1	37	445	483
Montalvo	1	49	609	659
Palenque	-	23	194	217
Puebloviejo	-	45	509	554
Quevedo	4	479	5.134	5.617
Quinsaloma	-	29	306	335
Urdaneta	-	41	526	567
Valencia	-	35	559	594
Ventanas	-	126	1.509	1.635
Vinces	1	92	1.007	1.1
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1.418</b>	<b>16.387</b>	<b>17.824</b>

Fuente: VII Censo de población y VI vivienda 2010.

### 3.5. DESCRIPCIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DE LA PROVINCIA

#### 3.5.1. Análisis de asentamientos por identidad cultural

En la Provincia de Los Ríos existen 36 asentamientos urbanos y 936 asentamientos poblacionales en la zona rural, que se encuentran distribuidos entre los trece cantones y dieciséis parroquias que conforman la provincia, de los cuales la mayoría de ellos tienen poblaciones aproximadamente entre 100 y 200 personas. Estos han surgido de manera espontánea en algunos casos, con desorden y sin conciencia del riesgo que corren por las amenazas naturales, tales como las inundaciones provocadas por esteros que en época de lluvia recobran su cauce natural.

## 4. FACTORES DE INCIDENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN VIAL

### 4.1. FACTORES AMBIENTALES

La correcta implementación del Plan de Vialidad de la Provincia debe apuntar a garantizar la resiliencia y sostenibilidad de los proyectos que se planifiquen y ejecuten. Es vital identificar el riesgo derivado de las amenazas naturales, antrópicas y del calentamiento global antropogénico, que podrían afectar las intervenciones en vialidad. Por tanto, es necesaria la observación de los siguientes factores:

#### 4.1.1. Impactos ambientales

Se enmarca en la reducción de los impactos ambientales, causados por los procesos de construcción, uso de la estructura y por el ambiente en donde se desarrollan las intervenciones de vialidad. La implementación del Plan Vial considerará lineamientos y políticas que no atenten contra el ambiente. La construcción vial debe tener una responsabilidad con el ambiente en favor de minimizar los recursos, previniendo la degradación ambiental, y proporcionando un ambiente saludable, en función de los siguientes elementos:

- Las obras de infraestructura generan fragmentación de los ecosistemas, reduciendo el hábitat original de las especies (Gascón, 2000). Por lo tanto, es necesario considerar estrategias integrales que logren recuperar el estado de los ecosistemas o que definan lineamientos para que algunos de los ecosistemas frágiles no sean fragmentados.
- Analizar los impactos en el medio biofísico (por ejemplo, en el agua, suelo y biodiversidad) y sus estrategias (como medidas para disminuir el nivel de impacto).

#### 4.1.2. Riesgos climáticos

El cambio climático afecta y afectará el entorno, lo cual repercutirá en las vías. Por lo tanto, la planificación y localización de las vías, debe pensarse considerando los impactos que el cambio climático genera sobre la infraestructura misma, y también sobre el entorno relacionado con las vías, en especial los ecosistemas aledaños.

La implementación de las intervenciones de obra debe enmarcarse en la definición de los riesgos frente a desastres naturales. En este sentido, entender la vulnerabilidad de las vías y definir medidas efectivas de adaptación implica considerar aspectos que hacen parte del entorno de la vía, los cuales pueden modificar la vulnerabilidad del territorio y de la infraestructura del sector. Sirvan como ejemplo los cambios en el uso del suelo debido a los procesos de urbanización o agrícola o la deforestación en las cuencas donde están construidas las vías. Hay que resaltar que el ordenamiento territorial bien hecho puede ayudar en gran medida a reducir las vulnerabilidades a un costo mucho más razonable que las soluciones estructurales de intervención física que muchas veces son inapropiadas, insuficientes, degradables y en ocasiones aumentan el riesgo para algunas zonas en el futuro.

Por ello, las intervenciones viales que se derivarán del presente instrumento se aplicarán en función de:

- Análisis de los riesgos climáticos y los problemas asociados a ellos como deslizamiento de masas o inundaciones, etc.
- Emisiones de gases de efecto invernadero, para ello se debe tomar en cuenta la funcionalidad logística de la vía.

Por otra parte, la aplicación del Plan Vial en una lógica de contribución directa con el desarrollo territorial se sujeta a que las intervenciones viales tengan los respectivos análisis socio - ambientales en función de, al menos, los siguientes elementos:

- Descripción del proyecto, duración, alternativas y tecnología, inversión total, descripción de actividades.
- Recursos naturales del área que serán aprovechados, materia prima, insumos, y producción que demande el proyecto.

- Generación de residuos, ruido, almacenamiento y manejo de insumos, posibles accidentes y contingencias.
- Consideraciones ambientales e identificación de los impactos "clave".
- Formulación de medidas de mitigación y prevención, que reduzcan o eviten los impactos negativos clave identificados.
- Matriz de identificación de impactos ambientales.

#### 4.2. FACTORES DE RIESGOS

La vialidad dentro de un territorio es considerada como una línea vital para su sobrevivencia. Es un elemento esencial que se debe proteger frente a la ocurrencia de eventos adversos que puedan generar emergencias o desastres. Según la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos<sup>1</sup>, la mayoría de infraestructuras existentes en el Ecuador presentan serias deficiencias de comportamiento, al ser requeridas por acciones no permanentes (como aquellas generadas por una amenaza natural) tanto en el análisis y diseño, como en la construcción y mantenimiento. Muchas de las obras de infraestructura que se constituyen como logros de desarrollo para nuestros pueblos, han sido erigidas con altos niveles de vulnerabilidad, respondiendo a una ausencia de políticas para la gestión del riesgo en las instituciones nacionales.

La ocurrencia de desastres y sus impactos debe procurar a la reflexión sobre la importancia de tomar conciencia sobre la falta de prevención y mitigación previa al evento. Valorar los costos de daños por desastre permite evitar la generación de riesgos futuros. Los costos tras haber ocurrido un desastre pueden ser abordados desde los costos de infraestructura, patrimonio y bienes perdidos; los costos de atención del desastre y rehabilitación inmediata; los costos de programas de rehabilitación del sistema; y los costos de reconstrucción.

También se debe considerar el lucro cesante por no poder utilizar la infraestructura, dependiendo de la magnitud de los daños. El tiempo que demore en poder utilizarse la infraestructura implicará pérdidas. De ello surgen los conceptos de riesgo aceptado y de riesgo aceptable. Debido a que no es económicamente factible construir proyectos totalmente invulnerables, siempre habrá el riesgo de sufrir daños. Por ello se debe definir el nivel de riesgo aceptable. Las normativas de construcción actual especifican que las infraestructuras deben diseñarse y construirse para soportar ciertos niveles de amenazas naturales.

Para mitigar el riesgo por eventos naturales al que puede verse sometido un proyecto de infraestructura vial, debe cuantificarse ese riesgo y sus componentes, a fin de diseñar una estrategia para enfrentarlo. El estudio de amenazas describe el tipo, naturaleza, características y potencial de las amenazas, llegando a una cuantificación de diferentes niveles de amenaza con diferentes probabilidades de ocurrencia. El estudio de detección de vulnerabilidad es un estudio donde se definen las debilidades del proyecto ante diferentes niveles de amenazas, e incluso las medidas de mitigación posibles para lograr que el anteproyecto supere los diferentes niveles de amenaza bajo criterios de riesgo aceptable. La definición de las medidas de protección o mitigación ayudarán a mejorar la estimación de costos del proyecto. Este tipo de estudios requiere, por lo general, de un equipo multidisciplinario que esté familiarizado con esos aspectos.

---

<sup>1</sup> SECRETARÍA TÉCNICA DE GESTIÓN DE RIESGOS. Guía para la incorporación de la variable riesgo en la gestión integral de nuevos proyectos de Infraestructura. MCSIE, STGR, PNUD. Quito.

Respecto a las amenazas, los aspectos mínimos que se deben considerar son el historial de eventos peligrosos en el área, informes sobre ocurrencias de desastres pasados, evaluaciones de amenazas y vulnerabilidades del área, evaluaciones del riesgo y mapas disponibles, estudios de impactos luego del desastre, recopilaciones sobre experiencias y lecciones aprendidas.

En lo que respecta a las vulnerabilidades, lo fundamental que se debe incorporar en el estudio son los efectos que tiene la ocurrencia de cada amenaza sobre el proyecto la solidez del proyecto para resistir todas las amenazas, el nivel y tipo de amenaza que debe tener el proyecto para sobrevivir sin ningún daño y las medidas de protección que se deban implementar, el nivel de daños técnicos y económicos reparables y las medidas de protección a implementarse por tipo de amenaza, el nivel y tipo de amenaza que debe el proyecto sobrevivir sin llegar al colapso aunque sufra daños irreparables, los costos y beneficios de las medidas de mitigación en términos económicos y de calidad de vida.

La detección temprana de amenazas y vulnerabilidades en fases de operación es crucial para garantizar la propia supervivencia de los proyectos que se implementen a raíz del presente Plan Vial. Con ello puede estudiarse el problema, encontrar su solución y aplicarla antes de que la amenaza se desencadene y genere un desastre. A veces la construcción del proyecto genera nuevas amenazas y vulnerabilidades, como es el caso de las vías y carreteras que generan trabajos de corte y relleno realizados de manera deficiente generando laderas que, con el tiempo, durante la fase de operación se vuelven inestables, creando una nueva amenaza ante la cual la vía es muy vulnerable. En el caso de puentes, la inspección y mantenimiento adecuado permite incrementar la vida útil de los elementos estructurales del mismo, de sus apoyos y de sus estribos, ante amenazas de desbordamiento de ríos, erosión de estribos y de los propios elementos estructurales resistentes del puente.

#### 4.3. FACTORES ECONÓMICOS PRESUPUESTARIOS

Las acciones que se desprenden del Plan Vial deben incorporar un análisis de los factores económicos y presupuestarios del Gobierno Provincial para garantizar su implementación y sostenibilidad. Es prelativo analizar los proyectos que se deriven bajo un enfoque técnico, político y con procesos participativos. Sin embargo, el análisis de la capacidad de financiamiento del Gobierno Provincial es lo que permitirá tomar decisiones en los distintos espacios respecto a las obras que se van a ejecutar en los periodos correspondientes y, en el caso de que los recursos sean insuficientes, determinar otras fuentes de financiación de la vialidad para la atención de la ciudadanía y el desarrollo de la provincia.

El Gobierno Provincial, durante la implementación del Plan vial en sus dos fases, propenderá a un manejo administrativo-financiero coherente con el desarrollo territorial, para lo cual, los gastos del GAD Provincial deben priorizarse según se indica dentro de la normativa nacional. Es necesario tener un análisis de los gastos permanentes del GADP, como son los gastos en personal, operativos-activos fijos y gastos no permanentes. Realizando este análisis se determina el monto para la inversión pública para los periodos futuros. Esto se vinculará a la programación plurianual y anual del Gobierno Provincial, con el fin de que toda la inversión pública se maneje con el mismo techo presupuestario, sabiendo que **el promedio de asignaciones del GAD Provincial de Los Ríos es de 44,786,557.45 dólares.**

Con el fin de que se determine la sostenibilidad financiera del plan vial, se debe realizar flujo de ingresos plurianual y gastos (inversión, mantenimiento, reparación, etc.). Para el flujo de ingresos es pertinente mencionar lo que se indica en el

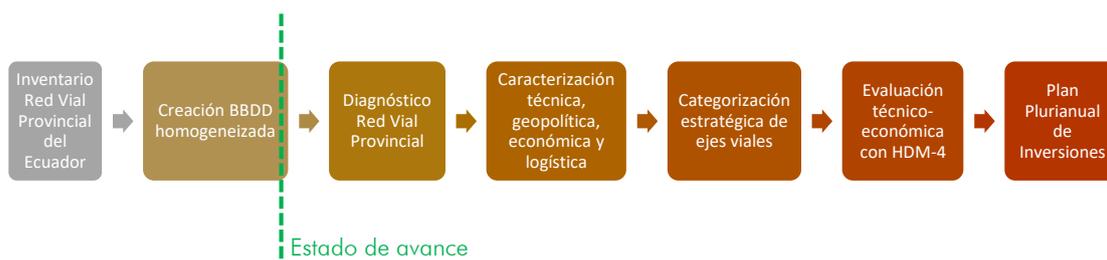
reglamento del Código de Planificación y Finanzas Públicas en el Art. 99, último inciso, numeral uno: “En el caso de los gobiernos autónomos descentralizados, el techo de certificaciones presupuestarias plurianuales para inversión será como máximo lo correspondiente a inversiones de las transferencias asignadas por ley, del Estado Central del año anterior al que se certifica. Dicho techo deberá ser aprobado por el órgano legislativo correspondiente.”.

A esto se añade la necesidad de ser más cautos en la generación y programación de estudios y obras viales, para aprovechar al máximo el presupuesto institucional a distribuir. Lo que se pretende es mejorar la eficiencia de la gestión vial, para lo cual es necesario realizar evaluaciones económicas de las vías en función de los costos de la provincia, para aprovechar al máximo los recursos a distribuir que, en el caso del Gobierno Provincial, son de un 60% del monto de asignaciones totales<sup>2</sup>.

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE LA PROVINCIA

En primer lugar, es preciso recordar la metodología general del proyecto y sus fases y poder contextualizar el presente apartado. En la siguiente figura se observa la contextualización de las diferentes etapas del proyecto de una manera global. La caracterización del Sistema Vial de la provincia, cuyo análisis y resultados se exponen en este apartado, se ha realizado a partir de la BBDD homogeneizada conformada a partir del Inventario de la Red Vial Provincial. Por tanto, en este apartado, se realiza una descripción del contenido de dicha BBDD.

Figura 3. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización del Sistema Vial a partir de la BBDD homogeneizada. Elaboración propia.



### 5.1. DESCRIPCIÓN DE LA OFERTA VIAL DE LA PROVINCIA

El sistema vial estatal en la Provincia de Los Ríos está constituido principalmente por la E25 que la atraviesa de Norte a Sur y por ramales que unen a esta provincia con Guayas y Santo Domingo. La Estatal E25 tiene una longitud de 180.71km y enlaza a los cantones de Babahoyo, Pueblo Viejo, Ventanas, Quevedo y Buena Fe. Cabe mencionar que en la parte norte de la Provincia se encuentra la vía E-40, la misma que formará parte del proyecto multimodal Manta – Manaos, permitiendo que se conecte la E-25 con la Panamericana. Esta vía interoceánica permitirá el desarrollo del territorio provincial, ya que puede convertirse en un punto de transferencia nacional e internacional.

La vialidad provincial en la provincia Los Ríos está conformada por 4496.67 km de vías, sin incluir la zona urbana, de las cuales 363.13 Km (8.09 %) corresponden a la red estatal que es responsabilidad del MTOP, y 4133.54 km que pertenecen al sistema vial provincial a cargo del Gobierno Provincial de Los Ríos.

Clasificación del sistema vial provincial de acuerdo con las competencias que regula la Resolución CNC - 009 - 2014:

<sup>2</sup> En referencia a la información proporcionada por los Gobiernos Provinciales en el SIGAD - SENPLADES

Tabla 4. Tipo de vías (km)

Tipo de vía	Longitud (km)
ASENTAMIENTO HUMANO A ASENTAMIENTO HUMANO	2146,8
CABECERA PARROQUIAL RURAL A ASENTAMIENTO HUMANO	334,3
CANTÓN A CANTÓN	884,0
ESTATAL CON ASENTAMIENTO HUMANO	306,3
ESTATAL CON CABECERA CANTONAL	11,9
OTROS	63,8
PARROQUIA RURAL A PARROQUIA RURAL	387,6
	<b>4134,6</b>

## 5.2. DESCRIPCIÓN DE LA IMPORTANCIA VIAL

Las vías primarias, o corredores arteriales, comprenden rutas que conectan cruces de fronteras, puertos, y capitales de Provincia formando una malla estratégica. Su tráfico proviene de las vías secundarias (vías colectoras), debe poseer una alta movilidad accesibilidad controlada, con estándares geométricos adecuados.

Con la finalidad de dinamizar la economía de la provincia es necesario contar con un sistema vial en buenas condiciones, que permita la interconexión de las poblaciones, zonas productivas, servicios asociados a la vía a las principales vías, por lo que la red vial de la Provincia de Los Ríos comprende rutas que conectan cruces de fronteras, puertos, y capitales de Provincia formando una malla estratégica. Su tráfico proviene de las vías secundarias (vías colectoras), debe poseer una alta movilidad accesibilidad controlada, con estándares geométricos adecuados, ya que la red vial cuenta con 4496.67km de vías distribuidos por los distintos cantones de la provincia.

La existencia de vías facilita a la movilidad de los estudiantes a los centros educativos primarios, secundarios e incluso universitarios, ya que muchas veces la falta de vías es uno de los factores principales que impide el acceso a los estudios, generando altos índices de analfabetismo en el sector rural. Las vías también facilitan el acceso de los habitantes a los centros de salud. La vialidad está íntimamente ligada a proceso de desarrollo social y bienestar siempre y cuando, durante la planificación y ejecución, se cuente con la participación de la comunidad y las autoridades locales en la toma de decisiones. Pero, además, la construcción de la vialidad debe ir acompañado de programas agroproductivos, sociales y educativos que surjan de las demandas de la comunidad.

La vialidad puede ser sostenible cuando se cuenta con un sistema de recuperación de la inversión aplicando modalidades adecuadas a la realidad económica local y provincial.

El Sistema Vial Provincial (SVP), a cargo del Gobierno Provincial de Los Ríos tiene una longitud de 4133.54 km, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5. Superficie de rodadura (km), según cantón

Cantón	Longitud de vía (km)
Baba	259.12

Cantón	Longitud de vía (km)
Babahoyo	537.88
Buena Fe	322.47
Mocache	529.13
Montalvo	191.78
Palenque	290.53
Puebloviejo	283.76
Quevedo	164.55
Quinsaloma	168.28
Urdaneta	267.95
Valencia	501.09
Ventanas	279.69
Vinces	338.33
<b>Total</b>	<b>4,134.56</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

En función al tipo de vía la red vial se obtiene los datos según la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 6. Sistema Vial Provincial por tipo de Vía

Tipo de vía	Longitud de vía (km)	Porcentaje
Asentamiento humano a Asentamiento Humano	2,146.81	51.91%
Cabecera Parroquial Rural a Asentamiento Humano	334.31	8.00%
Cantón a cantón	883.97	21.43%
Estatales con Asentamiento humano	306.25	7.42%
Otras	11.87	0.29%
Parroquia Rural a parroquia Rural	63.79	1.55%
<b>Total, general</b>	<b>387.56</b>	<b>9.40%</b>

### 5.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS VÍAS

#### 5.3.1. Conexión por superficie de rodadura

El sistema vial correspondiente al Gobierno Provincial de Los Ríos tiene una longitud de 4134.56 km, esta red vial según el tipo de superficie de rodadura tiene 798.81 km de pavimento flexible (19.37%), 2899.96 km de Lastre (70.06 %), y 435.79 kilómetros de tierra que equivale al 10.57 % de la vialidad provincial.

Las vías a nivel de lastre son las de mayor longitud en la provincia, y dentro de los cantones presenta una mayor longitud en Mocache.

Tabla 7. Tipo de vía por superficie de rodadura (km).

Tipo de superficie de rodadura	Longitud (km)
Lastre	2,899.96
Pavimento flexible	798.81
Tierra	435.79

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 5.3.2. Estado de la superficie de rodadura

El estado de la superficie de rodadura de la red vial provincial de Los Ríos, presenta en su mayoría un estado regular con 2820.84 km que corresponde al 68.23 %, seguido por un estado bueno con 1069.60 kilómetros correspondientes a 25.87 % y finalmente un estado malo con 244.12 km equivalente al 5.90 %.

Tabla 8. Tipo de Superficie por estado de Superficie de Rodadura (km)

Rodadura	Bueno	Malo	Regular	Total
Lastre	455.51	134.04	2,310.41	2,899.96
Pavimento flexible	604.54	39.11	155.16	798.81
Tierra	9.56	70.97	355.27	435.79
<b>TOTAL</b>	<b>1,069.60</b>	<b>244.12</b>	<b>2,820.84</b>	<b>4,134.56</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 5.3.3. Importancia de las vías

La importancia de la vía esta categorizada por el acceso de determinadas vías que intersecan a diferentes tipos de infraestructura productiva, social o de seguridad nacional por cantón, parroquia y tipo de vía, esta categorización se muestra a continuación:

Tabla 9. Importancia de las vías por cantón (km)

Cantón	A. Red estatal	P. de trat. de agua	P. de interés social	P. Productivos	Total general
Baba		2.73	6.51	132.09	141.32
Babahoyo			53.41	219.62	273.03
Buena fe			2.92	126.87	129.79
Mocache				76.65	76.65
Montalvo	3.95		9.22	110.21	119.43
Palenque				84.66	84.66
Puebloviejo				137.98	137.98
Quevedo			5.90	45.94	51.84
Quinsaloma		17.12	12.58	33.19	62.89
Urdaneta	6.09			161.92	161.92
Valencia			49.65	230.34	279.99
Ventanas	7.14		18.81	139.76	158.56
Vinces				170.35	170.35
<b>Total</b>	<b>17.18</b>	<b>19.85</b>	<b>158.98</b>	<b>1669.58</b>	<b>1848.42</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 5.3.4. Ancho de vías y calzada

Los anchos de la calzada de las vías provinciales son variables, tomado promedios para cada caso, el ancho promedio de ancho de calzada en la provincia es de 4.59 m y el promedio de ancho de vía es de 4.71 m, por tipo de superficie de rodadura el ancho promedio para lastre es de 4.4 m, para superficie tipo mixto es de 6.2 m, 8 m para DTB, en pavimento flexible es de 6.6m y para vías con superficie de rodadura de tierra es de 3.8 m.

Tabla 10. Tipo de Superficie de Rodadura- Ancho de superficie de rodadura - Ancho de vía

Tipo superficie rodadura	Ancho de la vía	Ancho de la superficie de rodadura
Lastre	6.09	5.02
Pavimento flexible	9.65	8.59
Tierra	5.14	4.33
<b>Total</b>	<b>6.33</b>	<b>5.30</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.3.5. Uso del Derecho de la vía

El uso de derecho de vía de la red vial provincial de Los Ríos, en su mayoría presenta un 95.37 % de área de uso agrícola, un 4.36 % corresponde a zona pastosa, un 0.24% representa infraestructura física, y un 0.03% no se encuentra definido.

Tabla 11. Uso del Derecho de Vía Cantones Provincia de Los Ríos

Cantón	No definido	Agrícola	Infraestructura física	Pastos	Total
Baba		238.26	0.41	20.42	259.10
Babahoyo		520.17	2.85	14.84	537.86
Buena fe	1.26	317.63		3.56	322.45
Mocache		519.71	0.02	9.35	529.08
Montalvo		191.78			191.78
Palenque		275.14		15.41	290.55
Puebloviejo		276.91	1.14	5.71	283.76
Quevedo		163.78		0.75	164.53
Quinsaloma		168.00		0.30	168.30
Urdaneta		261.58	1.76	4.63	267.97
Valencia		437.67		63.41	501.08
Ventanas		277.08		2.61	269.57
Vinces		295.73	3.85	38.73	338.30
<b>Total</b>	1.26	3,943.52	10.03	179.74	4,134.56

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.3.6. Número de carriles

El número de carriles que presenta la red vial provincial de Los Ríos en su mayoría es un carril en sentido bidireccional con 58.59 % del total, y un 41.05 % en dos carriles sentido bidireccional. El cantón con mayor longitud de vías de un carril bidireccional es Mocache con 8.53 %, en cambio el de mayor longitud de vías de dos carriles bidireccionales es el cantón El Babahoyo con 7.60 %.

Tabla 12. Longitud de vía/ número de carriles (km)

Cantón	1 carril bidireccional	2 carril bidireccional
Baba	126.54	132.55
Babahoyo	224.59	313.27
Buena fe	220.19	102.26
Mocache	351.69	177.39
Montalvo	136.32	55.45

Palenque	233.82	56.73
Puebloviejo	194.90	88.86
Quevedo	87.36	77.17
Quinsaloma	117.68	50.62
Urdaneta	132.89	135.08
Valencia	264.24	236.84
Ventanas	165.54	111.54
Vinces	172.80	165.50
<b>Total, general</b>	<b>2,431.15</b>	<b>1,703.26</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.3.7. Clima

El clima en la red vial provincial de Los Ríos, predominó con un 89.20 % el clima seco al momento de realizar la presente consultoría, y un 10.80 % de clima Seco-Nublado.

El cantón con mayor porcentaje de clima seco fue el cantón Mocache con el 12.83 % del porcentaje total, y el cantón Urdaneta con el mayor porcentaje de clima Seco- Nublado con el 3.78 %.

Tabla 13. Tipo de Vía (km)- Tipo de Clima de Los Ríos

Cantón	Seco	Seco - nublado	Total
Baba	259.12		259.10
Babahoyo	495.06	42.82	537.88
Buena fe	322.47		322.47
Mocache	529.13		529.13
Montalvo	95.77	96.01	191.78
Palenque	290.53		290.53
Puebloviejo	283.76		283.76
Quevedo	164.55		164.55
Quinsaloma	168.28		168.28
Urdaneta	111.93	156.02	267.95
Valencia	358.14	142.95	501.09
Ventanas	272.04	7.65	279.69
Vinces	338.33		338.33
<b>Total, general</b>	<b>3,689.11</b>	<b>445.45</b>	<b>4,134.56</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.3.8. Velocidad promedio

Las velocidades promedio con las cuales circulan los vehículos por la red vial de la provincia de Los Ríos es de 30 km/h en un 55.83 %, de 70 km/h el 15.84 %, de 45 km/h el 11.26 % y de 25 km/h el 5.06 %.

Tabla 14. Velocidad Promedio (%) Provincia de Los Ríos.

Cantón	25	30	35	45	50	55	70	Total
Baba	0.37%	5.00%	0.63%	0.00%	0.30%	0.33%	0.83%	7.46%
Babahoyo	0.89%	5.09%	0.73%	1.21%	0.74%	0.98%	3.33%	12.98%
Buena fe	0.22%	5.27%	0.21%	0.13%	0.15%	0.33%	1.67%	7.98%
Mocache	1.04%	7.41%	0.83%	1.61%	0.60%	0.33%	0.21%	12.03%
Montalvo	0.22%	2.50%	0.21%	0.54%	0.00%	0.16%	0.42%	4.05%
Palenque	0.15%	3.57%	0.00%	0.13%	0.00%	0.00%	0.21%	4.06%
Puebloviejo	0.74%	6.97%	0.63%	0.40%	0.00%	0.16%	1.04%	9.94%
Quevedo	0.07%	2.86%	0.10%	0.27%	0.15%	1.31%	0.63%	5.39%
Quinsaloma	0.07%	2.23%	0.10%	0.67%	0.00%	0.00%	0.42%	3.50%
Urdaneta	0.30%	4.64%	0.21%	0.54%	0.15%	0.66%	0.83%	7.32%
Valencia	0.15%	3.22%	0.21%	2.55%	0.30%	0.16%	2.50%	9.08%
Ventanas	0.30%	3.93%	0.31%	1.34%	0.00%	0.33%	2.08%	8.29%
Vinces	0.52%	3.13%	0.10%	1.88%	0.45%	0.16%	1.67%	7.91%
<b>Total general</b>	<b>5.06%</b>	<b>55.83%</b>	<b>4.27%</b>	<b>11.26%</b>	<b>2.83%</b>	<b>4.91%</b>	<b>15.84%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.3.9. Número de curvas

El número de curvas que posee la red vial provincial de Los Ríos es 8255, la mayoría de las curvas se ubican en la red vial del cantón Mocache con 1463 equivalentes al 17.72 %, el cantón con menor número de curvas en su red vial es Montalvo con 268 equivalentes 3.25 % del total general.

Tabla 15. Número de Curvas Provincia de Los Ríos.

Cantón	# curvas del camino
Baba	447.00
Babahoyo	589.00
Buena fe	713.00
Mocache	1,463.00

Montalvo	268.00
Palenque	377.00
Puebloviejo	496.00
Quevedo	337.00
Quinsaloma	310.00
Urdaneta	577.00
Valencia	1,195.00
Ventanas	686.00
Vinces	797.00
<b>Total, general</b>	<b>8,255.00</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 5.3.10. Distancia de visibilidad

La distancia promedio de visibilidad para la red vial provincial de Los Ríos es de 14.49 % de distancias de hasta 100 m, un 13.88 % de hasta 200m y un 12.350 % hasta 50 m. La distancia de visibilidad cambia en función del tipo de terreno, número de curvas por tramo de vía, anchos de vías etc.

Tabla 16. Porcentaje de Distancia de Visibilidad en la Vía Provincia de Los Ríos

Cantón	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	Total
Baba	0.04	0.59	0.70	1.37	0.59	0.27	1.25	0.00	1.56	1.17	7.55
Babahoyo	0.04	0.23	0.39	0.49	0.47	0.41	1.88	1.06	6.06	4.30	15.33
Buena fe	0.08	0.23	0.08	0.29	0.23	0.55	2.03	2.29	3.13	0.00	8.91
Mocache	0.08	0.41	0.31	0.39	1.52	0.68	2.19	0.53	2.35	0.39	8.86
Montalvo	0.08	0.59	0.94	0.49	0.12	0.41	0.16	0.00	0.00	0.00	2.78
Palenque	0.00	0.18	0.16	1.27	0.82	0.41	1.09	0.18	1.56	0.00	5.67
Puebloviejo	0.16	0.47	0.31	0.88	0.59	0.00	1.88	0.00	3.32	4.69	12.30
Quevedo	0.08	0.88	0.78	0.49	0.23	0.41	0.47	0.35	0.78	0.00	4.48
Quinsaloma	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.47	0.00	0.20	1.56	2.46
Urdaneta	0.00	0.12	0.31	0.98	1.17	0.14	2.19	0.35	1.37	0.00	6.63
Valencia	0.00	0.06	0.55	0.49	2.23	2.60	1.56	1.41	0.78	0.00	9.68
Ventanas	0.04	0.47	0.23	1.27	1.29	0.96	1.88	1.94	0.39	0.00	8.47
Vinces	0.00	0.06	0.94	1.17	1.17	1.23	0.63	0.53	1.17	0.00	6.90
<b>Total</b>	<b>0.59</b>	<b>4.28</b>	<b>5.71</b>	<b>9.58</b>	<b>10.67</b>	<b>8.07</b>	<b>17.67</b>	<b>8.62</b>	<b>22.68</b>	<b>12.12</b>	<b>100</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.3.11. Número de intersecciones

El número de intersecciones que posee la red vial provincial de Los Ríos es de 881, la mayoría se hallan en el cantón Mocache con 125 equivalentes al 14.19 %, el cantón con menor cantidad de intersecciones es Montalvo y Quinsaloma con 20 y 15 que equivalen al 2.27 % y 1.70 % respectivamente. El promedio de intersecciones por kilómetros es 0.21 intersecciones/km.

Tabla 17. Número de Intersecciones e Intersecciones/km, Cantón

Cantón	Nº intersecciones	Longitud de la vía	Nº intersecciones/km
Baba	99.00	259.10	0.38
Babahoyo	123.00	537.88	0.22
Buena fe	41.00	322.47	0.12
Mocache	125.00	529.13	0.23
Montalvo	20.00	191.78	0.10
Palenque	65.00	290.53	0.22
Puebloviejo	107.00	283.76	0.37
Quevedo	20.00	164.55	0.12
Quinsaloma	15.00	168.28	0.08
Urdaneta	93.00	267.95	0.34
Valencia	90.00	501.09	0.17
Ventanas	44.00	279.69	0.16
Vinces	39.00	338.33	0.11
<b>Total, general</b>	<b>881.00</b>	<b>4,134.56</b>	<b>0.21</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PUENTES

Del análisis preliminar de dicha información, se establece que, al momento en la red vial provincial, existen 193 puentes; el mayor porcentaje de puentes se ubica en el cantón Babahoyo con 36 puentes (18.65%), seguido por el cantón Ventanas con 30 puentes equivalente al 15.54 % del total. Se detalla por superficie de rodadura (H=Hormigón; M=Metálico; A=Asfalto; Ma.=Madera) y su estado.

Tabla 18. No. de Puentes según capa de rodadura

Cantón	Bueno			Malo				Regular			Total
	A.	H.	M.A	M.	H.	M.A	H.	A.	H.	M.	
Baba	1	3	1		1			1	4	2	13
Babahoyo	3	11	3					3	12	4	36
Mocache	1	2		1	1		1	2	4		12

Montalvo	4	7	1			1		2	6	4	25
Palenque					1						1
Puebloviejo	1	4			1			1	2	1	10
Quevedo		1							1		2
Quinsaloma	1		1					1	2		5
Urdaneta	5	4			1	1		3	7	2	23
Valencia	6	3			3		1	7	8		28
Ventanas	7	10	2				1	3	6	1	30
Vinces		5	1						2		8
<b>Total general</b>	<b>29</b>	<b>50</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>193</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS ALCANTARILLAS

El inventario de tipos de alcantarilla corresponde a 71.46 % del tipo circular (711 unidades) y 28.54 % al tipo cajón (284 unidades).

Tabla 19. N° de Alcantarillas por tipo, según cantón parroquia

Cantón	Cajón	Circular	Total
Baba	11	24	35
Babahoyo	96	157	253
Mocache	5	40	45
Montalvo	25	31	56
Palenque		4	4
Puebloviejo	19	66	85
Quevedo		1	1
Quinsaloma	3	14	17
Urdaneta	45	76	121
Valencia	19	113	132
Ventanas	52	122	174
Vinces	9	63	72
<b>Total, general</b>	<b>284</b>	<b>711</b>	<b>995</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

A continuación se presenta un cuadro resumen del levantamiento de las alcantarillas:

Tabla 20. Resumen Inventario Alcantarillas

Descripción	Unidad	Valor
Cantidad de alcantarillas en la red vial provincial	u	995
Sumatorio total de la longitud del ducto	m	10732.70
Longitud promedio del ducto	m	10.79
Alcantarillas promedio por km	Alcantarillas/km	0.24

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS CUNETAS

El Gobierno Provincial tiene 1860.25 kilómetros de cunetas, 42.21 kilómetros en el lado izquierdo, 41.02 km en el lado derecho y en ambos lados 1777.01 km.

Dentro de las características de las cunetas, el suelo lateral predomina con 1671.99 km es decir el 89.88 % del total, seguido por las cuentas tipo L con 129.19 km es decir el 6.95 %, seguidos por cunetas tipo canal con 58.16 km y cuentas en V con 0.05 % es decir 0.91 km.

### 5.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS TALUDES

Se registran un total de 374 taludes de los cuales: 13 taludes son intervenidos (3.48 %) y 361 taludes naturales (96.52 %) situados en la red vial provincial de Los Ríos. El estado en el que se encuentran los mismos es: 67 en buenas condiciones equivalente al 17.91%, el 77.81 % de los taludes están en condiciones regular (291 taludes) y 16 (18.18%) taludes en estado malo.

Tabla 21. Numero de Talud por tipo según Cantón

Cantón	Intervenido	Natural	Total, general
Buena Fe		1	1
Mocache	3	5	8
Quevedo		1	1
Urdaneta		9	9
Vinces	1		1
<b>Total, general</b>	4	16	20

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS ASOCIADOS A LAS VIAS

En la provincia de Los Ríos hay 1209 Servicios asociados al transporte a lo largo de la vialidad rural provincial. Los más importantes y que presentan un mayor porcentaje son los servicios educativos con un porcentaje del 78.49 % equivalente

a 949 servicios del total, seguidos por servicios públicos con un 14.31 % y servicios de salud con un 4.96 %.

El cantón que presenta más servicios asociados a las vías es el cantón Babahoyo con 206 (17.04 %) servicios.

Por tipo de vía la mayor cantidad de servicios asociados se concentra en la vía tipo 5: asentamiento humano a asentamiento humano con un total de 523 servicios de los cuales 421 corresponde a servicios educativos, seguidos por la vía tipo 2: cantón a cantón con un total de 299 servicios en su mayoría servicios educativos (232).

Tabla 22. Resumen de Servicios Asociados a la Vía

Servicio	# Servicio	Porcentaje
Centros de acopio	27	2.23%
Educación	949	78.49%
Salud	60	4.96%
Servicios públicos	173	14.31%
<b>Total</b>	<b>1209</b>	<b>100.00%</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.9. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO

El tráfico promedio diario (TPD) predominante para la vialidad rural de la provincia se clasificaron en función de los rangos indicados. El 48.04 % es decir 454 de los tramos de la red vial presenta un promedio de tráfico bajo, el 45.08 % (426 tramos) presenta un promedio de tráfico medio y el 6.88 % es decir 65 tramos un TPD alto.

Tabla 23. Cuadro 21 Niveles de TPD

Rango TPD	Nivel Tráfico vialidad rural
< 50 TPD	Bajo
50 < TPD > 100	Medio
> 100 TPD	Alto

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

Tabla 24. Nivel de TPD días ordinarios y feriado por N° de tramos según cantón

Cantón	Alto	Bajo	Medio	Total
Baba	2	49	24	75
Babahoyo	8	44	60	112
Buena fe	1	40	35	76
Mocache	20	21	83	124

Montalvo		34	6	40
Palenque	1	22	21	44
Puebloviejo	4	76	23	103
Quevedo	8	16	24	48
Quinsaloma		25	9	34
Urdaneta	2	51	18	71
Valencia	5	19	50	74
Ventanas	7	34	34	75
Vinces	7	23	39	69
Total, general	65	454	426	945

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 5.10. CARACTERÍSTICAS DE LAS MINAS

La provincia de Los Ríos registra 83 minas a lo largo de la red vial provincial, de las cuales 2 son de cantera (2.41%) y 81 es de río (97.59 %); de las 83 minas se explota y aprovecha el material pétreo para utilización en las diferentes obras de la provincia. Las minas concesionadas son representan el 100 %.

Según el material de explotación mina el 96.39% de las minas extraen Arena, un 2.41% Arcilla y un 1.20 % material granular.

Tabla 25. N° de minas por material de explotación según cantón

Cantón	Arcilla	Arena	Grava
Babahoyo		7	
Buena fe		6	
Mocache		14	
Montalvo	1	13	1
Palenque		3	
Quevedo		1	
Quinsaloma		4	
Urdaneta		4	
Valencia		17	
Ventanas	1	7	
Vinces		4	
<b>Total, general</b>	<b>2</b>	<b>80</b>	<b>1</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

Del análisis de la información conseguida en los recorridos realizados, se evidencia que hasta el momento que se realizó la consultoría existen 131 puntos críticos, de los cuales 29 (22.14%) se refieren a limitaciones en el diseño geométrico de la vía, los de tipo geológico son 4 (3.05%), los de tipo hidrogeológico son 75 (57.25 %) y 23 (17.56 %) son por falta de mantenimiento de la red vial provincial de Los Ríos.

El cantón con mayor número de puntos críticos es Valencia con 22(16.79%), y el tipo de vía 5 que conecta asentamiento humano a asentamiento humano con 82 puntos críticos equivalente al 62.60 %.

Tabla 26. Puntos Críticos por tipo según cantón

Cantón	Diseño geométrico	Geológicos	Hidrológicos	Mantenimiento	Total
Baba	2			1	3
Babahoyo	2		6	9	17
Buena fe			3		3
Mocache	4		3	5	12
Montalvo			9	1	10
Palenque		1			1
Puebloviejo	2		10	3	15
Quinsaloma			13		13
Urdaneta		3	18		21
Valencia	13		9		22
Ventanas	2		4	2	8
Vinces	4			2	6
Baba	29	4	75	23	131
Babahoyo	2			1	3
Buena fe	2		6	9	17
Mocache			3		3
<b>Total</b>	<b>4</b>		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>12</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.12. CARACTERÍSTICAS DE LAS NECESIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL

Las actividades que se realizan con la finalidad de evitar el deterioro físico de una vía y mantener su estado se clasifican de la siguiente manera en la provincia de Los Ríos.

Con los datos del inventario vial se obtuvo los siguientes datos: El 48.37% de las vías es decir 1569.14 km presentan la necesidad de conservación vial tipo mantenimiento periódico, el 21.57% (699.58 km) necesitan mejoramiento, el 13.46 % mantenimiento rutinario y un 16.60 % equivalente a 538.38 km necesitan reconstrucción.

El mayor porcentaje de kilómetros de vía que necesitan mejoramientos se concentra en la parroquia Santa Rosa con 45.67 km, y en la parroquia Rio Bonito existe el mayor porcentaje de vía que necesita reconstrucción 54.32 km.

Tabla 27. Necesidades de Conservación Vial (km) según cantón

Cantón	Mantenimiento periódico	Mantenimiento rutinario	Reconstrucción	Rehabilitación	Total
Baba	202.30	25.14	0.22	31.46	259.12
Babahoyo	267.84	141.31	43.46	85.26	537.87
Buena fe	197.00	67.40	1.42	56.67	322.49
Mocache	336.30	75.19	2.49	115.14	529.12
Montalvo	131.94	33.54	1.33	24.97	191.78
Palenque	215.92	33.21	6.86	34.55	290.54
Puebloviejo	169.95	45.59	10.76	57.45	283.75
Quevedo	128.79	26.47		9.28	164.54
Quinsaloma	98.63	47.76		21.90	168.29
Urdaneta	168.66	41.84	1.92	55.54	267.96
Valencia	246.00	239.60		15.49	501.09
Ventanas	162.71	95.59	2.52	18.87	279.69
Vinces	139.53	187.38		11.42	338.33
<b>Total</b>	<b>2,465.57</b>	<b>1,060.05</b>	<b>70.97</b>	<b>537.97</b>	<b>4,134.56</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.13. CARACTERÍSTICAS ECONOMICO - PRODUCTIVAS DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

El estudio nos confirma que en la provincia de Los Ríos las características económicas que predominan pertenecen a los sector agrícola y ganadero, siendo los productos más importantes la producción del banano, Mocache y Babahoyo son los cantones con mayor producción en relación a los demás cantones, seguido por la producción de Maíz, y finalmente la producción de cultivos de ciclo corto.

En el sector ganadero predominan los cantones de Baba y Valencia teniendo como producto principal el ganado y sus derivados.

Para la realización del inventario productivo – económico se contrastó con la información levantada en campo con sistemas de información geográfica, específicamente el Shapefile de Cobertura de uso del suelo proporcionada por MAGAP a escala 1:100.000 del año 2015, de la cual se obtuvo los tres principales productos de cada vía, se calculó el área en Hectáreas, el volumen de producción dependiendo de cada producto y el valor de producción de los tres principales productos.

Tabla 28. Sectores Productivos por tramos de vía de la provincia según Cantón.

Cantón	Mantenimiento periódico	Mantenimiento rutinario	Reconstrucción	Rehabilitación	Total
Baba	202.30	25.14	0.22	31.46	259.12
Babahoyo	267.84	141.31	43.46	85.26	537.87
Buena fe	197.00	67.40	1.42	56.67	322.49
Mocache	336.30	75.19	2.49	115.14	529.12
Montalvo	131.94	33.54	1.33	24.97	191.78
Palenque	215.92	33.21	6.86	34.55	290.54
Puebloviejo	169.95	45.59	10.76	57.45	283.75
Quevedo	128.79	26.47		9.28	164.54
Quinsaloma	98.63	47.76		21.90	168.29
Urdaneta	168.66	41.84	1.92	55.54	267.96
Valencia	246.00	239.60		15.49	501.09
Ventanas	162.71	95.59	2.52	18.87	279.69
Vinces	139.53	187.38		11.42	338.33
<b>Total</b>	<b>2,465.57</b>	<b>1,060.05</b>	<b>70.97</b>	<b>537.97</b>	<b>4,134.56</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 5.14. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

En el estudio de los atributos sociales se utilizó un archivo shapefile de densidad poblacional del Instituto Espacial Ecuatoriano que se aprovechó para realizar el siguiente proceso:

El número de viviendas de cada tramo de vía se lo obtuvo mediante la revisión de los videos levantados por la misma consultoría y la visualización de ortofotos del lugar para corroborar la información.

Para el cálculo de la población total del área de influencia de la vía o tramo partimos del número de viviendas existente en cada tramo multiplicándolas por 3.7 (valor promedio de habitantes por vivienda según el INEC).

Tabla 29. Tipo de Población según cantón de la provincia de Los Ríos

Cantón	Concentrada	Dispersa	Población	N° viviendas	Asentamientos identificados
Baba	12	69	15887.4	4293	81
Babahoyo	52	238.3	16557	4645.1	290.3
Buena fe	12	54	5905.8	1595	66
Mocache	7	111	8996.9	2428	118
Montalvo	3	29	2261	610	32
Palenque	7	327.7	4385	1294.6	334.7
Pueblviejo	18	78	6999.4	1890	96
Quevedo	8	27	5433.9	1467	35
Quinsaloma	7	30	4313.2	1165	37
Urdaneta	15	59	6543.1	1767	74
Valencia	15	90	9092.4	2457	105
Ventanas	7	78	3975.1	1073	85
Vinces	13	79	12420.4	3355	92
<b>Total, general</b>	<b>176</b>	<b>1270</b>	<b>102770.6</b>	<b>28039.7</b>	<b>1446</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 5.15. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ENTORNO DEL SISTEMA VIAL PROVINCIAL

En la trayectoria de las vías, se identificó la reserva natural por donde cruza la vía, de todas las vías detalladas concurren 25 tramos que cruzan reservas naturales o sitios de conservación importantes para el turismo y el cuidado ambiental de la provincia.

En el cantón Buena Fe, en la parroquia de Patricia Pilar y San Jacinto de Buena Fe se tiene 23 vías que representan 149.94 km en total y que atraviesan la reserva Daule Peripa con Registro Oficial No. 684 del 13 mayo de 1987 con Resolución Ministerial No.131 del 8 mayo de 1987/219574.10 Ha.

En la parroquia Valencia se tiene 2 vías que atraviesan el bosque protector Murocomba, y que representan que representan 62.85 km.

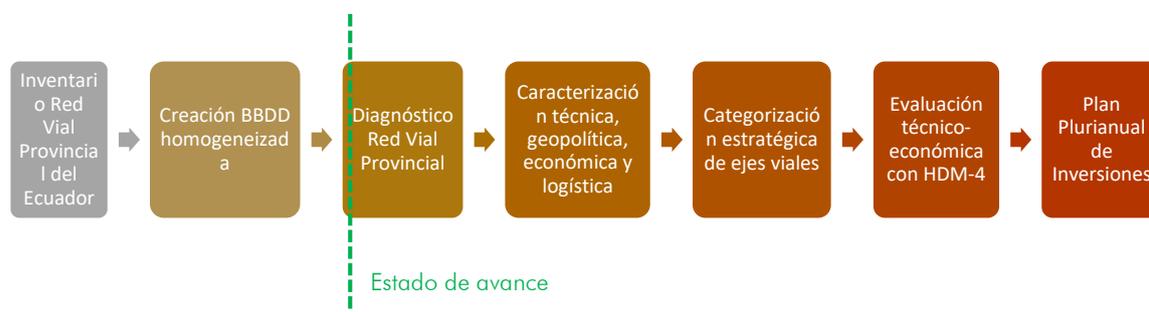
## 6. DIAGNÓSTICO VIAL PROVINCIAL

En el presente apartado, se describen los resultados del diagnóstico de la Red Vial Provincial que se ha llevado a cabo. Esta etapa forma parte de la metodología global del proyecto, ya que permite conocer de forma precisa el estado actual de la Red, lo que permite contextualizar y enmarcar las necesidades futuras.

El diagnóstico de la Red Vial Provincial se realiza a partir de las homogeneización y homologación de la BBDD de inventario de la Red Vial Provincial. Para

contextualizar esta fase de forma global en el conjunto del proyecto, puede observarse la siguiente figura.

Figura 4. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Diagnóstico de la Red Vial Provincial. Elaboración propia.



## 6.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CONECTIVIDAD VIAL CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS JERARQUIZADOS

### 6.1.1. Conexión de centros poblados por tipo de vía

Por tipo de vía la mayor cantidad de asentamientos se concentran en las vías que conectan Asentamiento Humano a Asentamiento Humano con 553 asentamientos localizados y una población aproximada de 39602 equivalente al 53.17 % del total, de los cuales 439 asentamientos se encuentran dentro del criterio de accesible, 102 medianamente accesible y 12 se consideran poco accesible.

Con 227 asentamientos localizados continua la vía que conecta Cantón a Cantón y una población de 26268 que equivale al 21.83 %, de los cuales 211 se categorizan como accesible, 15 medianamente accesible y 1 se encuentran dentro del criterio poco accesible.

Tabla 30. Accesibilidad de la población por tipo de vía

Cantón	Accesible	Medianamente accesible	Poco accesible	Total Asent.	Total Pobl.	% Asent.
Asentamiento humano a Asentamiento Humano	439	102	12	553	39602	53.17 %
Cabecera Parroquial Rural a Asentamiento Humano	70	4	2	76	12678	7.31%
Cantón a cantón	211	15	1	227	26268	21.83 %
Estatales con Asentamiento humano	57	7		64	4865	6.15%
Otras	1			1	289	0.10%
Parroquia Rural a parroquia Rural	16	5	0	21	1017	2.02%
<b>Total, general</b>	<b>88</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>98</b>	<b>18592</b>	<b>9.42 %</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

Por cantón la mayor cantidad de asentamientos se concentra en el cantón Babahoyo con 146 asentamientos que equivale a 14.04 % asentamientos de los

cuales 120 se encuentran bajo el criterio de accesible, 15 con criterio de medianamente accesible y 11 poco accesibles.

Tabla 31. Accesibilidad por cantón

Cantón	Accesible		Medianamente accesible		Poco accesible		Total Asent.	Total Pobl.	% Asent.
	Tramos	Asent.	Tramos	Asent.	Tramos	Asent.			
Baba	72	57	9	17	0	1	81	75	7.79%
Babahoyo	120	91	15	13	11	8	146	112	14.04%
Buena fe	60	57	6	17	0	2	66	76	6.35%
Mocache	84	84	32	38	2	2	118	124	11.35%
Montalvo	26	29	7	9	0	2	33	40	3.17%
Palenque	63	35	9	7	0	2	72	44	6.92%
Pueblviejo	69	64	22	33	5	6	96	103	9.23%
Quevedo	34	43	1	5			35	48	3.37%
Quinsaloma	31	28	6	6			37	34	3.56%
Urdaneta	60	48	14	22	0	1	74	71	7.12%
Valencia	100	70	5	4			105	74	10.10%
Ventanas	77	70	7	4	1	1	85	75	8.17%
Vinces	86	61	6	8			92	69	8.85%
<b>Total, general</b>	<b>882</b>	<b>737</b>	<b>139</b>	<b>183</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>1040</b>	<b>945</b>	<b>100.00%</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 6.1.2. Redes viales en buen estado por cantón

De los 13 cantones de la provincia de Los Ríos todos constan con tramos de vías en buen estado en sus diferentes tipos de superficie de rodadura, el cantón con mayor disponibilidad de tramos de vías en buen estado es Valencia con 33 tramos de vías seguido por Vinces con 25 vías, los cantones con menor número de tramos en buen estado son: Baba, Montalvo y Quevedo cada uno con 6 tramos de vía. Cabe destacar que el total de kilómetros de las vías en buen estado es de 1069.5 km q equivale al 25.87 %.

Tabla 32. Vialidad en buen estado por cantón

Cantón	Superficie de rodadura								Tramos total	Long. Total
	Lastre		Pavimento flexible		Pavimento rígido		Tierra			
	N° tram.	Km	N° tram.	Km	N° tram.	Km	N° tram.	Km		
Baba	3	8.68	3	16.45			6	25.13	3	8.68
Babahoyo	8	53.35	16	87.96			24	141.31	8	53.35
Buena fe	2	10.46	8	56.92			10	67.38	2	10.46
Mocache	15	53.26	1	21.91			16	75.17	15	53.26
Montalvo	4	22.05	2	11.49			6	33.54	4	22.05
Palenque			1	33.21	1	1.45	2	34.67		
Puebloviejo	2	4.99	5	40.60	1	1.22	8	46.82	2	4.99
Quevedo	3	7.40	3	19.07			6	26.47	3	7.40
Quinsaloma	4	30.02	2	17.73	1	3.14	7	50.90	4	30.02
Urdaneta	3	7.11	4	34.73	1	3.73	8	45.56	3	7.11
Valencia	22	129.58	11	110.02			33	239.60	22	129.58
Ventanas	11	33.70	9	61.90			20	95.60	11	33.70
Vinces	17	94.85	8	92.53			25	187.38	17	94.85
<b>Total general</b>	<b>94</b>	<b>455.45</b>	<b>73</b>	<b>604.50</b>	<b>4</b>	<b>9.55</b>	<b>171</b>	<b>1069.50</b>	<b>94</b>	<b>455.45</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 6.1.3. Conexión de centros poblados relacionados con su tamaño y servicios que ofrecen

De acuerdo a la relación de la conectividad con los centros poblados, se observa que los poblados de mayor tamaño como son las la capital provincial Babahoyo y la cabera cantonal de Montalvo están conectados por la red estatal E-491, al igual que las demás cabeceras cantonal de la provincia se encuentran interconectadas por la red estatal (E-25; E-485; E484; E:494 y E:30), teniendo excepciones como son las cabeceras de Palenque, Mocache, Quinsaloma y Urdaneta que están interconectadas por vías de competencia del Gobierno Provincial, encontrándose estas vías con una superficie de rodadura de pavimento flexible y en buen estado, excepto la vía que conecta la estatal con la cabecera cantonal de Mocache que se encuentra con un estado regular , concluyendo que existe una buena conectividad en todos los centros poblados de mayor tamaño en los 13 cantones de la provincia de Los Ríos.

### 6.1.4. Accesibilidad de cantones y niveles de pobreza.

De acuerdo con los índices de pobreza (NBI) los cantones con mayor nivel de pobreza son: Baba con el 92.9 % encontrándose con 6 centros de salud y 98 centros educativos, seguido por Mocache con el 92.3 % encontrándose con 2

centros de salud y 70 centros educativos, finalmente Mocache y Valencia. Los cantones con menor número de centros de salud son: Quevedo, Buena Fe y Pueblo viejo.

La tabla que se muestra a continuación nos indica la accesibilidad de la población por tipo de vía en donde A = Accesible; MA = Medianamente Accesible y P = Poco Accesible.

Tabla 33. Servicio vial y niveles de pobreza por cantón

Cantón	Accesibilidad			Salud	Educación	Pobreza (NBI)
	A	MA	PA			
Baba	227.40	31.48	0.22	6	98	92.9%
Babahoyo	428.59	65.81	43.46	8	162	72.6%
Buena fe	264.36	56.67	1.42	0	40	75.9%
Mocache	426.60	99.99	2.49	2	90	90.3%
Montalvo	165.48	24.96	1.33	5	50	77.3%
Palenque	249.14	34.55	6.86	2	70	92.0%
Puebloviejo	215.55	57.45	10.76	3	52	83.6%
Quevedo	155.25	9.28		0	32	70.9%
Quinsaloma	146.40	21.90		6	31	88.8%
Urdaneta	214.99	51.06	1.92	5	46	87.1%
Valencia	485.59	15.49		8	96	90.1%
Ventanas	258.28	18.87	2.52	5	68	84.3%
Vinces	326.88	11.42		10	114	83.3%
<b>Total, general</b>	<b>3564.52</b>	<b>498.94</b>	<b>70.98</b>	<b>60</b>	<b>949</b>	

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 6.1.5. Red estatal con respecto a la conexión provincial.

La provincia está integrada con el país a través de las vías de la red estatal, que permiten la movilidad y accesibilidad de bienes y servicios a nivel nacional y une las regiones de la sierra y la costa. La red vial estatal tiene una longitud de 363.13 km. Cabe recalcar la importancia de las vías de la red estatal, puesto que por estos ejes viales se transporta la producción hacia mercados locales, regionales y nacionales; así como el transporte de personas para el desarrollo de diversas actividades.

Las vías con codificación E25, con una longitud de 180.71 km, atraviesan la provincia de los Ríos de Norte a Sur, las vías E30 con 48.74 km conectan la cabecera cantonal(Quevedo) con las provincias de Guayas y Cotopaxi, los colectores E484 y E485 unen al colector E25 con la provincia del Guayas con una longitud de 47.89 km y 27.28 respectivamente, al igual que los colectores E491(38.61 km) y E494(19.90 km) que unen al colector E25 con la provincia de Bolívar.

### 6.1.6. Conexión de los centros poblados en función a la accesibilidad

La conexión de la red vial provincial de Los Ríos a los centros poblados es alta, teniendo un porcentaje de accesibilidad del 83.22%, el cantón con mayor cantidad de vías accesibles es Valencia de sus 501.08 km de vías el 96.91% tiene buena accesibilidad, seguido por Quevedo con el 96.36% de vías accesibles, el cantón con poca accesibilidad es Babahoyo con el 76.98%.

Tabla 34. Conectividad por cantones

Cantón	Accesible		Medianamente accesible		Poco accesible		Total, general	% Accesibilidad por cantón
	Long. (km)	%	Long. (km)	%	Long. (km)	%		
Baba	227.4	6.38%	31.48	6.31%	0.22	0.09%	259.1	87.77%
Babahoyo	428.59	12.02%	65.81	13.19%	43.46	0.19%	537.86	79.68%
Buena fe	264.36	7.42%	56.67	11.36%	1.42	0.16%	322.45	81.99%
Mocache	426.6	11.97%	99.99	20.04%	2.49	0.28%	529.08	80.63%
Montalvo	165.48	4.64%	24.96	5.00%	1.33	0.07%	191.78	86.29%
Palenque	249.14	6.99%	34.55	6.92%	6.86	0.10%	290.55	85.75%
Pueblviejo	215.55	6.05%	57.45	11.51%	10.76	0.16%	283.76	75.96%
Quevedo	155.25	4.36%	9.28	1.86%		0.03%	164.53	94.36%
Quinsaloma	146.4	4.11%	21.9	4.39%		0.06%	168.3	86.98%
Urdaneta	214.99	6.03%	51.06	10.23%	1.92	0.14%	267.97	80.23%
Valencia	485.59	13.62%	15.49	3.10%		0.04%	501.08	96.91%
Ventanas	258.28	7.25%	18.87	3.78%	2.52	0.05%	279.67	92.35%
Vinces	326.88	9.17%	11.42	2.29%		0.03%	338.3	96.63%
<b>Total, general</b>	<b>3564.52</b>	<b>100.00%</b>	<b>498.94</b>	<b>100.00%</b>	<b>70.98</b>	<b>1.41%</b>	<b>4134.44</b>	<b>86.22%</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 6.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD A LAS ZONAS PRODUCTIVAS

Acceso vial a las zonas alta y medianamente productivas de acuerdo con el tipo de vía

Existen 99 tramos de vías que se encuentran en zonas de alta producción o son potencialmente productivas, de las cuales existen 6 vías que se encuentran en mal estado con una superficie de rodadura de lastre, tierra y pavimento flexible por lo que su accesibilidad se dificultaría, 5 vías se encuentran en el cantón Babahoyo (2 vías: lastre; 2 vías: tierra y 1 vía: pavimento flexible) y una vía en el cantón Vinces con superficie de rodadura de lastre. De las 93 vías restantes constan con características físicas favorables para su accesibilidad.

Tabla 35. Tipo de vía/estado de vía en zonas productivas

Tipo de vía	Lastre			Pavimento flexible			Tierra			Total, general
	Bueno	Malo	Regular	Bueno	Malo	Regular	Bueno	Malo	Regular	
Asentamiento humano a Asentamiento Humano	4	2	29	4			1	1		41
Cabecera Parroquial Rural a Asentamiento Humano	1		9							10
Cantón a cantón	2		10	7		4			1	24
Estatales con Asentamiento humano			7	2					1	10
Otras			1							1
Parroquia Rural a parroquia Rural	2	1	4	4	1			1		13
<b>Total, general</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>99</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

#### 6.2.1. Vías que cuentan con mayor volumen de producción

De la totalidad de las vías inventariadas el 93.12 % corresponde a sectores agrícolas, el 5.82 % a sectores ganaderos, el 0.95% a sectores turísticos, y el 0.11% restante no presenta una característica económica.

El estudio nos confirma que en la provincia de Los Ríos las características económicas que predominan pertenecen a los sector agrícola y ganadero, siendo los productos más importantes la producción del banano, Mocache y Babahoyo son los cantones con mayor producción en relación a los demás cantones, seguido por la producción de Maíz, y finalmente la producción de cultivos de ciclo corto.

En el sector ganadero predominan los cantones de Baba y Valencia teniendo como producto principal el ganado y sus derivados.

Dependiendo del producto, estos suelen ir a centros de acopio o directamente a la comercialización en los mercados. La provincia tiene varios mercados mayoristas locales y mercados de otras ciudades, además produce diversos productos de exportación.

Tabla 36. Actividades económico - productivas

Cantón	No definida	Agricultura	Ganadería	Turismo	Total, general
Baba		65	9	1	75
Babahoyo		102	6	4	112
Buena fe	1	72	3		76
Mocache		122	1	1	124

Montalvo		40			40
Palenque		42	2		44
Puebloviejo		97	5	1	103
Quevedo		47	1		48
Quinsaloma		33	1		34
Urdaneta		66	4	1	71
Valencia		66	8		74
Ventanas		73	2		75
Vinces		55	13	1	69
<b>Total, general</b>	<b>1</b>	<b>880</b>	<b>55</b>	<b>9</b>	<b>945</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 6.2.2. Accesibilidad a zonas productivas

El acceso a las vías de zonas de alta producción o potencialmente productivas es considerada como alta, teniendo un porcentaje de accesibilidad del 91.92% a nivel provincial. Existen varios cantones con una buena accesibilidad como son: Baba, Buena Fe, Mocache, Montalvo, Palenque, Quevedo, Quinsaloma, Valencia y Ventanas que se consideran al total de las vías productivas como accesibles (100%), los demás cantones también se encuentran con buenas condiciones de accesibilidad.

Tabla 37. Accesibilidad a Zonas altamente productivas

Cantón	Accesible	%	Medianamente Accesible	%	Poco Accesible	%	Total, General	Porcentaje De Accesibilidad
Baba	19	20.88 %		0.00 %		0.00 %	19	100.00%
Babahoyo	18	19.78 %	2	33.33 %	2	100.00 %	22	81.82%
Buena fe	1	1.10%		0.00 %		0.00 %	1	100.00%
Mocache	3	3.30%		0.00 %		0.00 %	3	100.00%
Montalvo	1	1.10%		0.00 %		0.00 %	1	100.00%
Palenque	3	3.30%		0.00 %		0.00 %	3	100.00%
Puebloviejo	19	20.88 %	2	33.33 %		0.00 %	21	90.48%
Quevedo	2	2.20%		0.00 %		0.00 %	2	100.00%
Quinsaloma	1	1.10%		0.00 %		0.00 %	1	100.00%

Cantón	Accesible	%	Medianamente Accesible	%	Poco Accesible	%	Total, General	Porcentaje De Accesibilidad
Urdaneta	1	1.10%	1	16.67%		0.00%	2	50.00%
Valencia	13	14.29%		0.00%		0.00%	13	100.00%
Ventanas	6	6.59%		0.00%		0.00%	6	100.00%
Vinces	4	4.40%	1	16.67%		0.00%	5	80.00%
<b>Total General</b>	<b>91</b>	<b>100.00%</b>	<b>6</b>	<b>100.00%</b>	<b>2</b>	<b>100.00%</b>	<b>99</b>	<b>91.92%</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

### 6.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACCESIBILIDAD DE LA POBLACIÓN A LOS SERVICIOS SOCIALES DE EDUCACION Y SALUD

En el estudio de los atributos sociales se utilizó un archivo shapefile de densidad poblacional del Instituto Espacial Ecuatoriano que se aprovechó para realizar el siguiente proceso:

El número de viviendas de cada tramo de vía se lo obtuvo mediante la revisión de los videos levantados por la misma consultoría y la visualización de ortofotos del lugar para corroborar la información.

Para el cálculo de la población total del área de influencia de la vía o tramo partimos del número de viviendas existente en cada tramo multiplicándolas por 3.7 (valor promedio de habitantes por vivienda según el INEC).

Por cada asentamiento de la provincial se calcula la distancia que existe entre el asentamiento y servicios de educación y salud, obteniendo una máxima distancia al centro de salud en el asentamiento Isla de la libertad perteneciente al cantón Valencia parroquia de Valencia con una distancia de 36.31 km y distancias mayores a 25 km en los cantones de Vinces, Valencia, Palenque y Buena Fe, que son cantones con un índice de pobreza (NBI) mayor al 75%. La distancia máxima al centro educativo es de 11.51 km en el asentamiento Las Guayas perteneciente al cantón de Palenque parroquia Palenque y distancias mayores a los 8 km se encuentran en Valencia, Palenque, Pueblo Viejo, Buena Fe y Quinsaloma que son cantones con un índice de pobreza (NBI) mayor al 80%.

#### 6.3.1. Accesibilidad a servicios de Educación y Salud

El acceso a las vías de servicios asociados a los centros de salud y educación es considerado como alta, teniendo un porcentaje de accesibilidad del 86.13% a nivel provincial. Existen varios cantones con una buena accesibilidad como son: Quevedo que se considera al total de las vías productivas como accesibles (100%), seguidos por Valencia, Ventanas y Vinces mayores al 95 % de accesibilidad, los demás cantones también se encuentran con buenas condiciones de accesibilidad superiores al 75%, excepto el cantón de Pueblo Viejo con el 69.44%.

Tabla 38. Accesibilidad a servicios de salud y educación

Cantón	Accesible	%	Mediana-mente accesible	%	Poco accesible	%	Total, general	Porcentaje de accesibilidad
Baba	39	9.51%	5	8.33%			44	88.64%
Babahoyo	56	13.66%	7	11.67%	3	50.00%	66	84.85%
Buena fe	21	5.12%	3	5.00%			24	87.50%
Mocache	53	12.93%	11	18.33%			64	82.81%
Montalvo	16	3.90%	4	6.67%	1	16.67%	21	76.19%
Palenque	27	6.59%	6	10.00%	1	16.67%	34	79.41%
Pueblovijo	25	6.10%	10	16.67%	1	16.67%	36	69.44%
Quevedo	21	5.12%					21	100.00%
Quinsaloma	16	3.90%	2	3.33%			18	88.89%
Urdaneta	20	4.88%	6	10.00%			26	76.92%
Valencia	45	10.98%	2	3.33%			47	95.74%
Ventanas	34	8.29%	2	3.33%			36	94.44%
Vinces	37	9.02%	2	3.33%			39	94.87%
<b>Total, general</b>	<b>410</b>	<b>100.00%</b>	<b>60</b>	<b>100.00%</b>	<b>6</b>	<b>100.00%</b>	<b>476</b>	<b>86.13%</b>

Fuente y Elaboración: CONGOPE / PROVIAL

## 7. CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA

### 7.1. INTRODUCCIÓN

El proceso productivo de una determinada área, provincia o país está sujeto a múltiples variables. Influyen los costes de distribución, comercialización, generales, administración, etc. De esta forma, uno de estos factores más relevantes es el coste de distribución de las materias primas, productos en proceso y productos finales, a través de la red de transporte existente (fluvial, ferroviaria, carretera, etc.). Estos costes de distribución dependen de los vehículos de transporte, de las instalaciones fijas de procesamiento y distribución, así como de la calidad de la red de transporte existente. Por poner un ejemplo de la repercusión de estos costes, en Martínez y Barea (2001), se argumenta que alrededor del 60% del coste total de producción de productos lácteos y derivados, se debe a costes logísticos.

Se debe reflexionar entonces sobre la necesidad de establecer una red de transporte eficiente, donde la infraestructura desempeñe un papel facilitador y no un obstáculo para alcanzar objetivos.

Se presenta en este sentido una oportunidad de “modelar” la red de transporte existente, de forma que se minimicen los costes de distribución, aumentando los beneficios de los agentes privados y particulares y favoreciendo el desarrollo económico.

### 7.1.1. Objetivo

El objetivo de este análisis es obtener una categorización de la red de carreteras provinciales atendiendo a criterios de productividad logística. Dicha priorización la marcarán los criterios aplicados y desarrollados en este documento.

### 7.1.2. Alcance

A partir de la información sobre la infraestructura logística de la provincia, se realizará una sistematización para poder evaluar la importancia asociada que deben tomar las vías y poder diseñar así una estrategia provincial que produzca un mejoramiento de la conectividad de la producción, así como un incremento de la competitividad de las provincias.

La elaboración de la Estrategia Provincial irá orientada a la definición de corredores o ejes viales estratégicos, categorizados de la siguiente manera:

- Estratégicos
- Secundarios
- Otros (resto de la red)

## 7.2. METODOLOGÍA

En primer lugar, es preciso recordar la metodología general del proyecto y sus fases y poder contextualizar el presente apartado. De forma resumida, hasta este momento se han llevado a cabo los siguientes procesos: inicialmente se realizó un Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador; a partir de este inventario de atributos físicos, económico-productivos, sociales y ambientales, se realizó una BBDD (Base de Datos) homologada, de manera que se estableció la misma estructura entidad-relación y diccionario de datos de forma homogeneizada; por último, se realizó un diagnóstico de la Red Vial Provincial, para evaluar el estado actual de la misma. Llegados a este punto, para cumplir con los objetivos del proyecto, es necesario abordar la fase de **Caracterización técnica, geopolítica, económica, social y logística de la Red Vial Provincial** (en adelante caracterización logística), con el objetivo de satisfacer los lineamientos de la Estrategia Provincial. En la siguiente figura, se describe el estado de avance de la metodología global del proyecto en cuanto al presente apartado.

Figura 5. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Caracterización logística. Elaboración propia.



Esta fase se realiza principalmente a partir de análisis GIS y viaja a través de varias etapas operativas, las cuales se describen a continuación.

### 7.2.1. Análisis de la infraestructura logística de la provincia

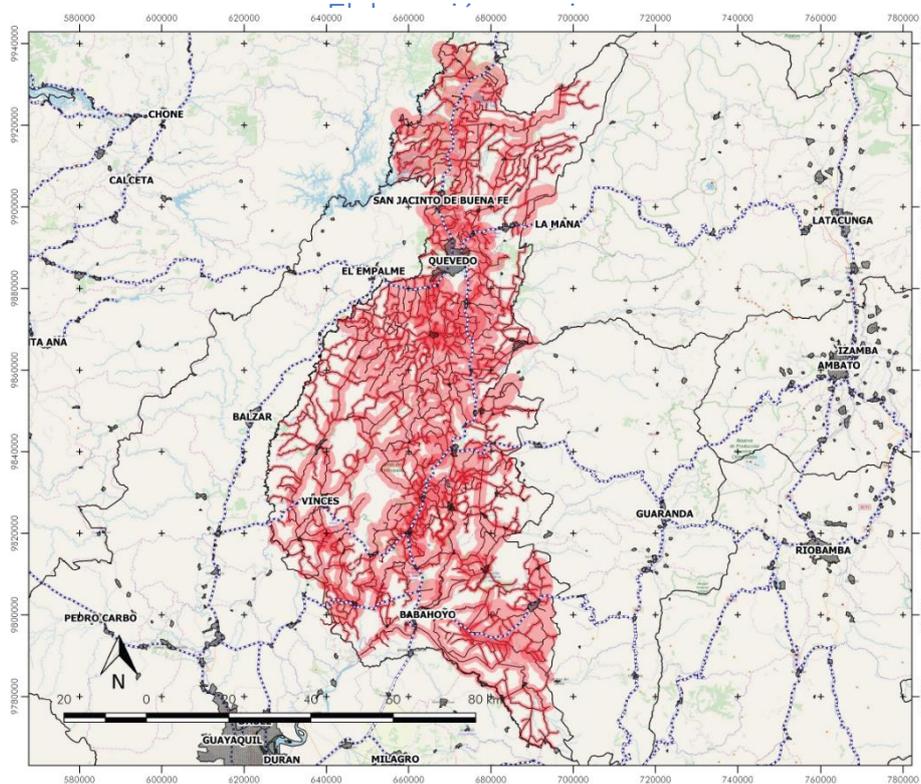
En primer lugar, se realiza un análisis de la información de partida, facilitada por CONGOPE, con información del MAGAP y de otras Instituciones Públicas del Ecuador. Dicha información se encuentra en formato shape, por lo que la metodología debe enfocarse en esta dirección, a través de análisis GIS.

Además, la falta de número de viajes, rutas y orígenes y destinos georreferenciados de la malla productiva llevó a la determinación de que el método óptimo para la caracterización logística de las vías debe de ser mediante una asignación por vinculación geográfica de la cantidad de actividades/infraestructuras logísticas a cada tramo homogéneo, dato de partida producto de la categorización técnica y geopolítica. Con esto se consigue un conteo que, después de ser ponderado, otorga un peso logístico a cada tramo.

Para ello, es necesario previamente realizar una homogeneización de la información atributiva asociada a la información geométrica de las vías. Esto facilita las operaciones vectoriales entre capas.

A continuación, se procede a dividir los archivos de las vías de las provincias en función de su tipología, para poder crear buffers de influencia atendiendo precisamente a esta categorización. Es decir, a mayor importancia de la vía, mayor deberá ser el radio de influencia de esta. Posteriormente, a partir de estas nuevas capas vectoriales se crea otra con la unificación de todos los buffers para cada provincia. Los criterios establecidos se exponen en el apartado sucesivo. El resultado puede observarse en la siguiente figura, para un mayor detalle consultar los mapas recogidos en el anexo 3 “Mapas”.

Figura 6. Buffer de influencia de las vías de Los Ríos.



Posteriormente, se crean nuevas capas vectoriales atendiendo a los indicadores productivos de cada actividad/infraestructura. Estos indicadores productivos se encuentran en parte de la información inicial (tanto áreas de explotación como volumen/cantidad de producción/almacenamiento). Los criterios para establecer el peso de cada actividad se encuentran expuestos en el apartado sucesivo.

Las infraestructuras como puertos de carga, puertos fluviales, aeropuertos y estaciones de transporte, se analizan de manera independiente ya que, la influencia de estos depende del volumen de pasajeros/mercancías transportados. En este tipo de instalaciones se producen rupturas de carga de mercancía que llega de muchos orígenes y se distribuye a múltiples destinos. Es por ello por lo que se establecen buffers de influencia a partir de esta información. Para el análisis de la información de poblaciones también se realiza un estudio independiente a nivel nacional, lo que permite establecer influencia de poblaciones de provincias colindantes. Los criterios establecidos se muestran en el apartado sucesivo. El resultado se muestra en la siguiente figura, para mayor detalle consultar los mapas recogidos en el Anexo 3 “Mapas”.

Una vez creadas y homogeneizadas todas las capas vectoriales, se procede a la creación de la matriz logística (como tabla atributiva asociada a la información geométrica de los tramos) mediante operaciones de relaciones espaciales entre las capas.

Los resultados se exportan a Excel, donde se asignan los pesos logísticos necesarios para la obtención del vector de categorización logística de cada tramo. Todo ello se denomina Matriz Multicriterio. Con la Matriz Multicriterio es posible analizar los tramos de vías resultantes de la homogeneización de la base de datos, atendiendo a cada criterio. Para ello se emplea la siguiente formulación conceptual:

$$IL_{tr} = C_{tr} \times \sum_{i,j} \left\{ K_i \times M_j \times \frac{e_{tri}}{e_{Ti}} \right\}$$

Donde:

- $IL_{tr}$  = Peso logístico del tramo **tr**.
- $C_{tr}$  = Coeficiente por tipo de carretera.
- $K_i$  = Peso logístico de la actividad/infraestructura **i**
- $M_j$  = Indicador de producción **j**
- $e_{tri}$  = Conteo de actividades/infraestructuras del tipo **i** asociadas al tramo **tr**.
- $e_{Ti}$  = Conteo total de actividades del tipo **i**.

Figura 7. Buffer de influencia de las poblaciones en la provincia de Los Ríos. Elaboración propia

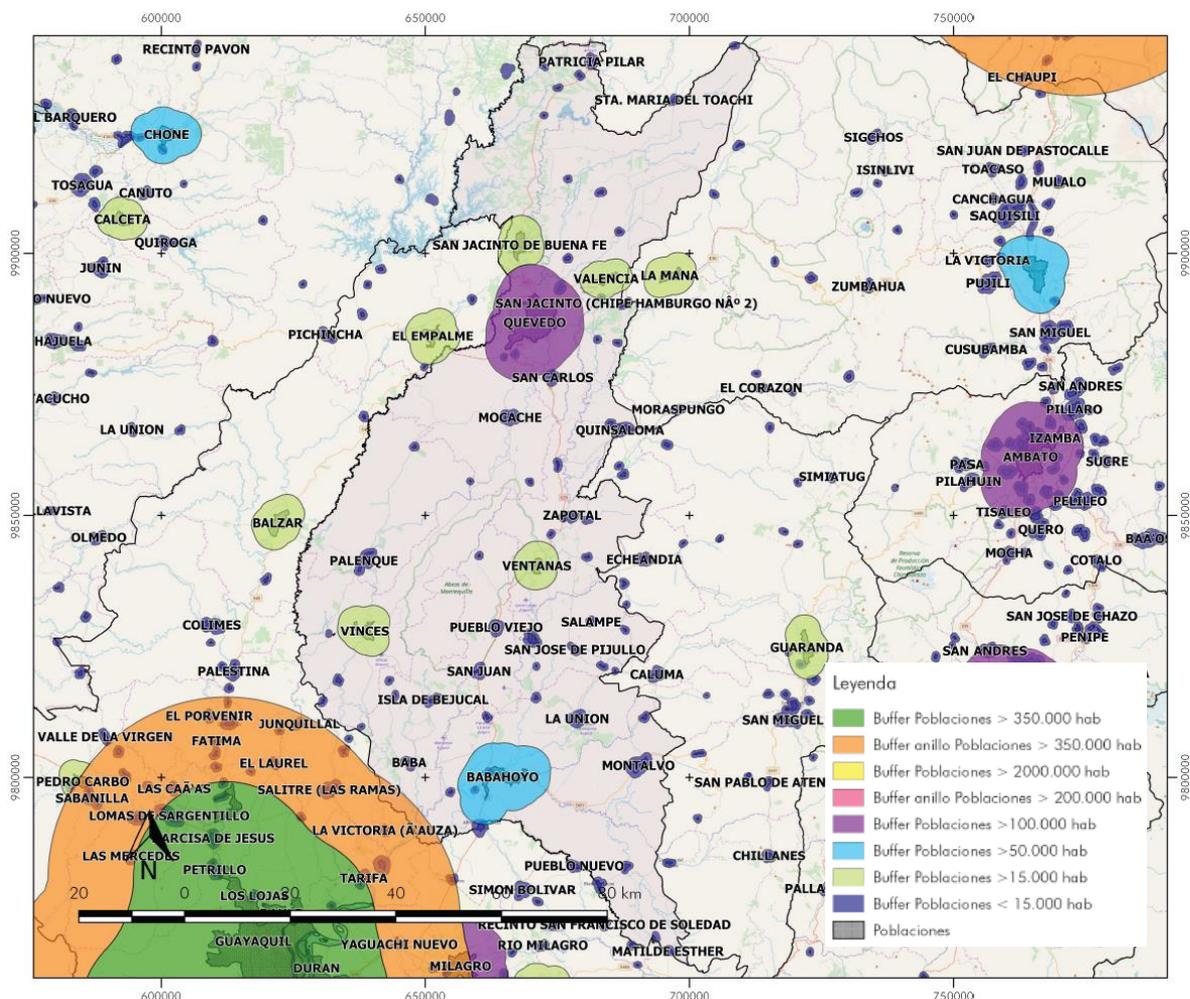


Tabla 39. Buffers y pesos de los tipos de vía. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia

ID tipo Vía	Tipo de Vía	Buffer influencia (m)	PESO (%)
1	INTERCONEXIÓN PROVINCIA - PROVINCIA	5000	30%
2	INTERCONEXIÓN CANTÓN - CANTÓN	1500	10%
3	INTERCONEXIÓN PARROQUIA - PARROQUIA	1000	8%
4	INTERCONEXIÓN CABECERA PARROQUIAL - ASENTAMIENTO HUMANO	500	6%
5	INTERCONEXIÓN ASENTAMIENTO HUMANO - ASENTAMIENTO HUMANO	500	5%
6	INTERCONEXIÓN VIA ESTATAL - CABECERA CANTONAL	3500	25%
7	INTERCONEXIÓN VIA ESTATAL - CABECERA PARROQUIAL	2500	15%
8	INTERCONEXIÓN VIA ESTATAL - ASENTAMIENTO HUMANO	2500	15%
9	OTRAS	200	1%

### 7.2.1.1. Criterio 2: Infraestructura Logística

Se trata de la información logística recopilada, enviada por CONGOPE, que ha sido analizada y homogeneizada para poder efectuar las operaciones oportunas para su correcta inclusión en la matriz logística. Se ha realizado una distinción de cada una de ellas atendiendo a la producción de cada elemento. La agrupación se ha realizado estableciendo los indicadores productivos que incluía la información de partida. Esta información se muestra en la siguiente tabla, donde se pueden observar los campos:

- Actividad: Nombre de la actividad/infraestructura logística numerada por orden de ejecución.
- Indicador Productivo: clasificación de la infraestructura atendiendo al volumen/tamaño de producción.
- Código: Código de identificación asignado para la simplificación de la ejecución de la matriz logística.
- Peso actividad: Peso otorgado a la actividad infraestructura logística, sobre 100.
- Multiplicador indicador productivo: Coeficiente de ponderación por tamaño productivo.

Tabla 40. Pesos y multiplicadores de la infraestructura logística. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia.

ACTIVIDAD	INDICADOR PRODUCTIVO	CÓDIGO	PESO ACTIVIDAD	MULTIPLICADOR PRODUCTIVO	INDICADOR
01.CENSO PALMICULTOR	PEQUEÑO	<b>pal_peq</b>	4,00%	0,25	
	MEDIANO	<b>pal_med</b>		0,5	
	GRANDE	<b>pal_gran</b>		1	
02.CATASTRO BANANERO	MUY PEQUEÑO	<b>ban_mpe q</b>	4,00%	0,1	
	PEQUEÑO	<b>ban_peq</b>		0,25	
	MEDIANO	<b>ban_med</b>		0,5	
	GRANDE	<b>ban_gran</b>		0,75	
	MUY GRANDE	<b>ban_mgra n</b>		1	
03.CATASTRO FLORÍCOLA	PEQUEÑO	<b>flo_peq</b>	4,00%	0,25	
	MEDIANO	<b>flo_med</b>		0,5	
	GRANDE	<b>flo_gran</b>		1	
04.CENSO PORCÍCOLA	PEQUEÑO	<b>por_peq</b>	4,00%	0,25	
	MEDIANO	<b>por_med</b>		0,5	
	GRANDE	<b>por_gran</b>		0,75	
	MUY GRANDE	<b>por_mgra n</b>		1	

05.CENSO AVÍCOLA	MUY PEQUEÑO	<b>avi_mpeq</b>	4,00%	0,1
	PEQUEÑO	<b>avi_peq</b>		0,25
	MEDIANO	<b>avi_med</b>		0,5
	GRANDE	<b>avi_gran</b>		0,75
	MUY GRANDE	<b>avi_mgran</b>		1
06.AGROTURISMO	UNIDAD	<b>agt_ud</b>	0,00%	1
07.CANASTA	UNIDAD	<b>can_ud</b>	1,00%	1
08.FERIA	UNIDAD	<b>fer_ud</b>	1,00%	1
09.TIENDA	UNIDAD	<b>tien_ud</b>	0,50%	1
10.VENTA EN FINCA	UNIDAD	<b>vfin_ud</b>	0,50%	1
11.ACOPIO GANADO	UNIDAD	<b>agan_ud</b>	1,00%	1
12.ACOPIO LECHE	Información no disponible	<b>alech_ndis</b>	1,00%	0,1
	PEQUEÑO	<b>alech_peq</b>		0,25
	MEDIANO	<b>alech_med</b>		0,5
	GRANDE	<b>alech_gran</b>		0,75
	MUY GRANDE	<b>alech_mgran</b>		1
13.ALIMENTOS BALANCEADOS	MUY PEQUEÑO	<b>albal_mpeq</b>	0,50%	0,1
	PEQUEÑO	<b>albal_peq</b>		0,25
	MEDIANO	<b>albal_med</b>		0,5
	GRANDE	<b>albal_gran</b>		0,75
	MUY GRANDE	<b>albal_mgran</b>		1
14.FAENAMIENTO	UNIDAD	<b>faen_ud</b>	1,00%	1
15.EXTRACTORA ACEITE	PEQUEÑO	<b>exac_peq</b>	2,00%	0,25
	MEDIANO	<b>exac_med</b>		0,5
	GRANDE	<b>exac_gran</b>		1
16.INDUSTRIA LACTEA	MUY PEQUEÑO	<b>ilech_mpeq</b>	2,00%	0,1
	PEQUEÑO	<b>ilech_peq</b>		0,25

	MEDIANO		<b>ilech_med</b>		0,5
	GRANDE		<b>ilech_gra</b>		0,75
	MUY GRANDE		<b>ilech_mgran</b>		1
17.INGENIO AZUCARERO	MUY PEQUEÑO		<b>inaz_mpeq</b>	2,00%	0,1
	PEQUEÑO		<b>inaz_peq</b>		0,25
	MEDIANO		<b>inaz_med</b>		0,5
	GRANDE		<b>inaz_gran</b>		0,75
	MUY GRANDE		<b>inaz_mgran</b>		1
18.MOLINO EMPRESARIAL	MUY PEQUEÑO		<b>mole_mpeq</b>	2,00%	0,1
	PEQUEÑO		<b>mole_peq</b>		0,25
	MEDIANO		<b>mole_med</b>		0,5
	GRANDE		<b>mole_gran</b>		0,75
	MUY GRANDE		<b>mole_mgran</b>		1
19.INSEMINACION ARTIFICIAL	PEQUEÑO		<b>insar_peq</b>	1,00%	0,25
	MEDIANO		<b>insar_med</b>		0,5
	GRANDE		<b>insar_gran</b>		1
20.PILADORA	MUY PEQUEÑO		<b>pila_mpeq</b>	3,50%	0,1
	PEQUEÑO		<b>pila_peq</b>		0,25
	MEDIANO		<b>pila_med</b>		0,5
	GRANDE		<b>pila_gran</b>		0,75
	MUY GRANDE		<b>pila_mgran</b>		1
21.PASTOS Y FORRAJES	Información disponible	no	<b>pyfo_ndis</b>	0,50%	0,1
	PEQUEÑO		<b>pyfo_peq</b>		0,25
	MEDIANO		<b>pyfo_med</b>		0,5
	GRANDE		<b>pyfo_gran</b>		0,75
	MUY GRANDE		<b>pyfo_mgran</b>		1

22.AEROPUERTOS	UNIDAD	<b>aero_ud</b>	5,00%	1
23.MERCADOS URBANOS	UNIDAD	<b>murb_ud</b>	2,00%	1
24.ESTACION PESAJE	UNIDAD	<b>epes_ud</b>	0,50%	1
25.ESTACION PEAJE	UNIDAD	<b>epea_ud</b>	0,00%	1
27.FERIA GANADERA	UNIDAD	<b>fgan_ud</b>	1,00%	1
28.PASOS FRONTERIZOS	UNIDAD	<b>pfro_ud</b>	1,00%	1
30.PUERTO FLUVIAL	UNIDAD	<b>pflu_ud</b>	3,00%	1
31.ALMACENES SINAGAP	UNIDAD	<b>asin_ud</b>	2,00%	1
33.CONEXION ESTATAL	RED	<b>cest_ud</b>	8,00%	1
34.CENTRO SALUD	UNIDAD	<b>csal_ud</b>	8,00%	1
35.CENTRO EDUCACION	UNIDAD	<b>cedu_ud</b>	8,00%	1
36.SERVICIOS SOCIALES	UNIDAD	<b>ssoc_ud</b>	5,00%	1
26.ESTACION TRANSPORTE	UNIDAD	<b>etra_ud</b>	4,00%	1
29.PUERTO CARGA	UNIDAD	<b>pcar_ud</b>	5,00%	1

### 7.2.1.2. Criterio 3: Población

Otro criterio relevante, por su influencia en la matriz logística, es la concentración de población en núcleos urbanos. Se ha de tener en cuenta, que se trata de centros de generación de viajes, y ocupan una posición predominante como origen y destino de los procesos productivos de las provincias y del país. Las vías cercanas a las concentraciones de población se han de priorizar, debido a la existencia y/o potencialidad de tráfico de mercancías y pasajeros. Es por ello que, se han establecido unos buffers variables de influencia de los núcleos urbanos, proporcionales a la población, distinguiendo las siguientes categorías:

- Categoría 1: Poblaciones > 350.000 habitantes. Buffer interior y buffer exterior.
- Categoría 2: Poblaciones > 200.00 habitantes. Buffer interior y buffer exterior.
- Categoría 3: Poblaciones > 100.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 4: Poblaciones > 50.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 5: Poblaciones > 15.000 habitantes. Buffer único.
- Categoría 6: Poblaciones < 15.000 habitantes. Buffer único.

Tabla 41. Multiplicadores de vías próximas a poblaciones. - Fuente: CONGOPE, MAGAP. Elaboración propia

Código	Vías	Multiplicador del Peso Logístico
pob_1a	vías cercanas* a Poblaciones > 350.000 habitantes	1,00
pob_2a	vías cercanas a Poblaciones > 200.000 habitantes	0,60
pob_1b	vías en las proximidades de Poblaciones > 350.000 habitantes	0,70
pob_2b	vías en las proximidades de Poblaciones > 200.000 habitantes	0,50
pob_3	vías cercanas a Poblaciones >100.000 habitantes	0,40
pob_4	vías cercanas a Poblaciones >50.000 habitantes	0,30
pob_5	vías cercanas a Poblaciones >15.000 habitantes	0,20
pob_6	vías cercanas a Poblaciones <15.000 habitantes	0,10

\*Entendiendo como cercanas aquellas incluidas en un radio interno de influencia, y como próximas aquellas situadas entre este primer radio interno y otro externo.

Paralelamente, se crearon nuevas capas vectoriales atendiendo a los indicadores productivos de cada actividad/infraestructura. Estos indicadores productivos se encontraron en parte de la información inicial (ya fuera como áreas de explotación o como volumen/cantidad de producción/almacenamiento). Para aquellas actividades que no disponían de indicadores productivos, pero sí de volúmenes o áreas, se estableció una categorización lógica (Recogida en la tabla del capítulo anterior).

Las infraestructuras como puertos de carga, puertos fluviales, aeropuertos y estaciones de transporte, se analizaron independientemente ya que, se consideró que la influencia de estos dependía del volumen de pasajeros/mercancías transportados. En este tipo de instalaciones se producen rupturas de carga de mercancía que llega de muchos orígenes y se distribuye a múltiples destinos. Es por ello por lo que se han establecido unos buffers de influencia a partir de esta información (siempre que se dispusiera de ella).

## 8. PROYECCIÓN ESTRATÉGICA DEL PLAN

### 8.1. VISIÓN

De contar con los recursos necesarios en 2023 el Gobierno Provincial contará con un sistema vial provincial de calidad, eficiente, sostenible y seguro, que brinde una adecuada integración y articulación territorial, que apoye al desarrollo productivo, económico y social de la provincia, que sea equitativo y ambientalmente sostenible, que sea confiable y asegure una rápida accesibilidad a todos los ciudadanos, y principalmente que sea constituya como el eje fundamental del modelo de desarrollo económico de la provincia.

## 8.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Elevar la calidad del servicio del sistema vial provincial, garantizando una operación adecuada, elevando, en promedio, la calidad del servicio de las vías y redes viales cantonales / parroquiales.
- Mejorar la competitividad provincial mediante la reducción de costos de transporte y tiempos de viaje, así como brindando una mayor accesibilidad a las zonas de producción. Priorizar corredores y ejes viales productivos, así como su interconexión a mercados.
- Brindar mayor accesibilidad e integración interna, mejorando la cobertura de la red vial provincial, principalmente a zonas de menor desarrollo y a centros de servicios mejorando su inclusión social.
- Conservar el patrimonio vial provincial mediante políticas de conservación vial que otorgue prioridad al mantenimiento preventivo, considerando que éste es una actividad eficaz para la preservación de las inversiones efectuadas y garantizar una transitabilidad adecuada en la red vial provincial.
- Reducir el impacto ambiental del sistema vial provincial y de las intervenciones nuevas en proyectos de inversión en la provincia.
- Mejorar el nivel de seguridad en la red vial provincial, mediante una señalización y demarcación adecuada para prevenir la accidentabilidad.

## 8.3. POLÍTICAS DE INTERVENCIÓN

- Eficiencia del servicio. - mejorar la calidad del servicio y brindar accesibilidad a centros poblados y centros de producción, así como reducir los costos de transporte, lo que favorece la actividad económica y el desarrollo provincial.
- Racionalizar y jerarquizar los distintos ejes viales estratégicos en que debe estructurarse el sistema vial provincial.
- Apoyo a las actividades económicas y productivas de la provincia. - Mejorar los accesos a las áreas para utilizar sus recursos naturales, facilitar el traslado de insumos y productos de los procesos productivos incluyendo las actividades turísticas. Apoyar el desarrollo de corredores productivos y comerciales de la provincia.
- Desarrollo armónico del territorio. - apoyo a la organización del espacio físico provincial por medio de la malla vial y corregir la descompensación que aun existan. Mejorar y aumentar el número de puntos de unión con la red vial estatal, lo que integra la provincia en el conjunto territorial nacional. Mejorar la accesibilidad de los núcleos de población potenciando la función de centros poblados de suministro de servicios, así como a la capital provincial y centros más importantes.
- Inclusión y equidad social. - aproximando la sociedad rural a la urbana e intentando cambiar la tendencia de la evolución de la población en los últimos tiempos mediante una accesibilidad adecuada. Contribuir a la mejora de la calidad de vida favoreciendo su integración física e integración provincial, regional y nacional. Mejorar la seguridad vial en el conjunto del sistema vial provincial.
- Organización y gestión. - elaborar un instrumento de gestión que permita al Gobierno Provincial, ordenar y planificar actuaciones estratégicas mediante programas de inversiones acorde con la necesidad de la provincia.
- Empleo de tecnologías acordes con las necesidades y requerimientos. - mejoramiento del sistema vial provincial, acorde con los niveles de tráfico

existente y su proyección respecto a la dinámica provincial. Adecuar las características geométricas de las calzadas y la superficie de rodadura de las vías al tráfico y las limitaciones que pueda imponer la topografía.

- Medio Ambiente. - integrar los intereses económicos, sociales y ambientales en la gestión vial de la provincia, pilares que deben reforzarse mutuamente para garantizar el desarrollo sostenible. Reducir los impactos negativos que se puedan producir con los nuevos proyectos viales especialmente en espacios naturales protegidos.

## 9. CATEGORIZACIÓN ESTRATÉGICA DE EJES VIALES

### 9.1. METODOLOGÍA

En primer lugar, es preciso recordar la metodología general del proyecto y sus fases para poder contextualizar el presente apartado. De forma resumida, hasta este momento se han llevado a cabo los siguientes procesos: inicialmente se realizó un Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador; a partir de este inventario de atributos físicos, económico-productivos, sociales y ambientales, se realizó una BBDD (Base de Datos) homologada, de manera que se estableció la misma estructura entidad-relación y diccionario de datos de forma homogeneizada; posteriormente se realizó un diagnóstico de la Red Vial, para evaluar el estado actual de la misma; por último, a partir de análisis GIS, se realizó una caracterización técnica, geopolítica, económica y logística, con el objetivo de evaluar la importancia global (peso) de cada una de las vías y tramos viales que conforman la Red. Llegados a este punto, en la presente fase se llevará a cabo una categorización estratégica de ejes viales, agrupando las vías en tres grupos específicos (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otras vías), para poder llevar a cabo la Estrategia Provincial y satisfacer los lineamientos estratégicos y políticas de inversión. En la siguiente figura, se describe el estado de avance de la metodología global del proyecto en cuanto al presente apartado.

Figura 8. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia.



La matriz multicriterio elaborada (descrita en el apartado anterior), ha asignado a cada tramo homogéneo de la red provincial un peso logístico en función de los criterios previamente indicados. Esto supone la caracterización técnica, geopolítica, económica, social y logística de la red vial (en adelante caracterización logística) y sirve como base para la categorización de la red vial.

Con los resultados obtenidos de la caracterización de la red vial se clasifican las carreteras de acuerdo con su importancia logística en:

- Importancia logística muy alta
- Importancia logística alta
- Importancia logística media
- Importancia logística baja

- Importancia logística muy baja

Esta importancia logística se define por la comparación del valor de peso logístico de cada carretera con el máximo a nivel provincial. Para el cálculo de este máximo se excluyen los valores extremos de peso logístico, es decir, aquellos que son significativamente mayores que el resto. Estos valores extremos constituyen la clasificación “importancia logística muy alta” y su comparación con el valor máximo representativo de la provincia será mayor al 100%.

Tienen una importancia logística alta aquellas carreteras cuyo peso logístico suponga un 100-75% del valor máximo provincial. Un 75-50% para las de importancia logística media, 50-25% para importancia logística baja y menos del 25% para importancia logística muy baja.

Al realizarse esta comparación a nivel provincial, el rango de peso logístico que incluye cada una de las categorías varía en función de la provincia estudiada, ya que el valor máximo de peso logístico es diferente.

En el caso concreto de la provincia de Los Ríos la clasificación ha sido establecida de la siguiente forma:

Tabla 42. Clasificación según importancia logística de las carreteras

Importancia logística	Peso logístico	%
Muy alta	6500 - 2500	+ 100
Alta	2500 - 2000	100 - 75
Media	2000 - 1200	75 - 50
Baja	1200 - 650	50 - 25
Muy baja	650 - 0	25 - 0

Además de la importancia logística, para la categorización de la red, se sigue el criterio de cohesión territorial. La cohesión territorial puede definirse como un principio para las actuaciones públicas, encaminadas a lograr objetivos como la cohesión social y la justicia espacial (acceso equitativo a servicios y equipamientos). Se busca la coherencia interna del territorio y una mejor conectividad con territorios vecinos.

En base a todo lo descrito anteriormente la red vial se categoriza en:

- Corredores prioritarios
- Corredores secundarios
- Otros

Los corredores prioritarios atienden sobre todo a una visión estratégica, tanto a nivel provincial como estatal. Se consideran corredores prioritarios aquellos que facilitan la conexión entre diferentes provincias y fomentan la articulación del territorio. Se busca, por tanto, la conexión entre cabeceras cantonales, entre sí y con la capital provincial, fomentando la intercantonalidad y la inclusión de otras poblaciones de menor importancia. Además, se incluirán dentro de los corredores prioritarios las vías de prioridad logística media - muy alta que supongan un corredor logístico, así como los accesos a puertos y aeropuertos.

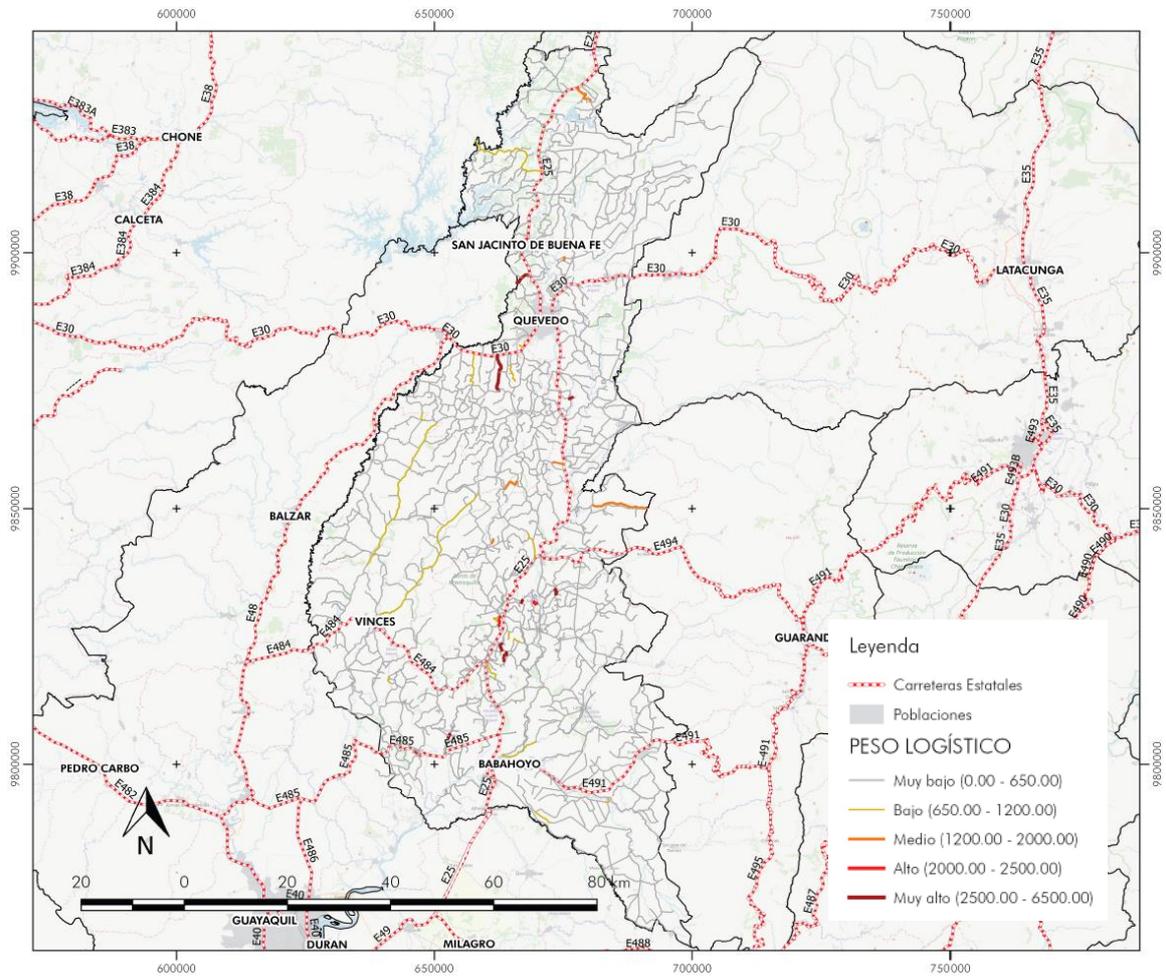
Los corredores secundarios satisfacen el criterio de equidad social y procuran que la mayoría de la población tenga acceso a los servicios básicos. Están constituidos por carreteras de prioridad media - muy baja, conectan las poblaciones dispersas

con cabeceras parroquiales u otras localidades para mejorar el acceso a servicios básicos.

## **9.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN LOGÍSTICA**

En base a lo expuesto en la metodología se procede al análisis de los resultados obtenidos en la caracterización logística. La red vial provincial de Los Ríos presenta una estructura mallada. La importancia logística de la mayor parte de la red se considera baja o muy baja, existiendo tramos aislados de importancia media y alta. En la siguiente figura se muestra el mapa de calor generado, para un mayor detalle consultar los mapas recogidos en el Anexo 3 “Mapas”.

Figura 9. Distribución de pesos logísticos en la provincia de Los Ríos.  
Elaboración propia



### 9.3. CATEGORIZACIÓN VIAL

#### 9.3.1. Visión Estratégica Provincial

En base a los resultados obtenidos del análisis de la caracterización logística de la red vial de Los Ríos, se procede a elaborar una estrategia de actuación de cara a categorizar la red vial.

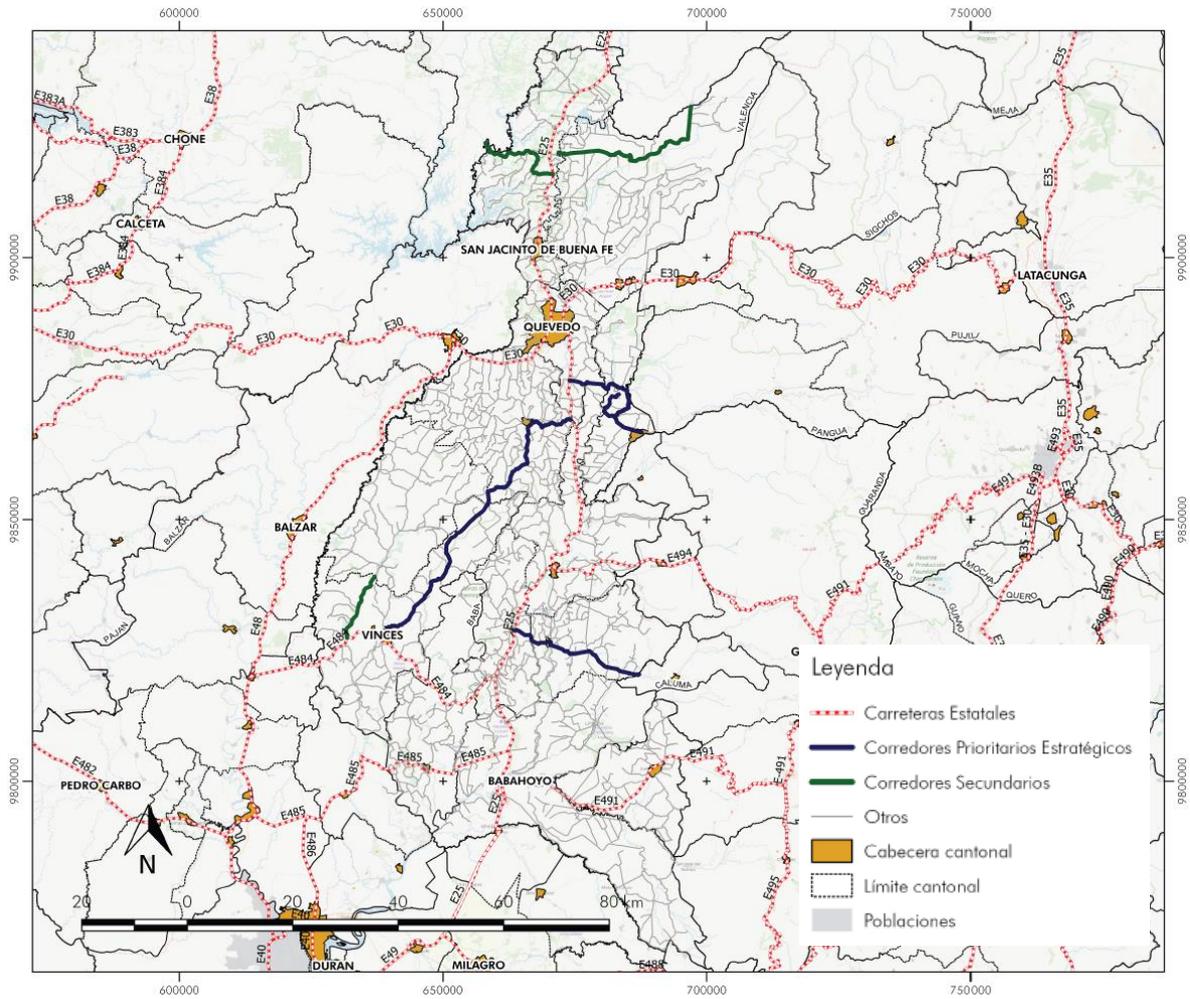
En primer lugar, se han estudiado estrategias a nivel estatal, buscando la mejora de las conexiones entre provincias, ya que como se ha comentado con anterioridad, una correcta articulación del territorio fomenta el desarrollo y cohesión social. La vía estatal E - 25 atraviesa Los Ríos de Norte a Sur, comunicando Quevedo (ciudad más poblada de la provincia) con las capitales provinciales de Santo Domingo de los Tsáchilas y Guayas. Además, a través de la vía E - 30, Quevedo se conecta con Latacunga y Portoviejo. Se considera por tanto que existen buenas conexiones entre la principal ciudad de Los Ríos y las capitales de las provincias limítrofes. Las comunicaciones de la capital provincial, Babahoyo son más limitadas, aunque las vías estatales que parten de ella no conectan directamente con las capitales de las provincias vecinas, las conexiones se consideran suficientes.

En cuanto a estrategias a nivel provincial uno de los objetivos principales para lograr una correcta cohesión territorial es el de lograr la mayor conexión posible entre cabeceras cantonales y la capital provincial. De los cantones de Los Ríos, Quinsaloma, Mocache, Urdaneta, Palenque no tienen sus cabeceras cantonales accesibles desde la red vial, este será un lineamiento a seguir para lograr un adecuado ordenamiento territorial.

Desde el punto de vista productivo existen dos áreas de cierta importancia logística dentro de la provincia, la zona Norte destaca por la presencia de plantaciones bananeras y de palma, ubicadas sobre todo sobre los ejes viales estatales. Sobre la E - 25 se suceden plantas extractoras de aceite, por lo que será una zona a potenciar desde el punto de vista logístico. La principal actividad del Sur de la provincia la componen las plantaciones de bananos, cabe destacar el puerto pesquero de Vinces y la actividad ganadera presente en las inmediaciones de las vías estatales.

En base a estas estrategias se han definido 3 corredores prioritarios estratégicos y 3 corredores secundarios. El resto de la red se ha categorizado como "Otros". A continuación, se detallan las carreteras que conforman cada corredor y la motivación individual de cada uno de ellos. Para un mayor detalle de las figuras expuestas a continuación consultar el Anexo 3 "Mapas".

Figura 10. Categorización de la red vial de Los Ríos. Elaboración propia



### 9.3.2. Corredores Prioritarios Estratégicos

#### 9.3.2.1. Corredor Prioritario Estratégico (1). Vinces - Mocache

Este corredor se crea en base al lineamiento de mejora de la cohesión territorial a través de la conexión de cabeceras cantonales entre sí y con la capital provincial. Esto se consigue al enlazar Mocache con la vía E-25 y con Vinces. Se crea un corredor intercantonal que va a fomentar el desarrollo de la industria y la economía cantonal y que contribuye al desarrollo integrado del territorio. Además, aumenta la accesibilidad de la población de los asentamientos humanos a los servicios que ofrecen estas otras poblaciones de mayor envergadura, se reduce la disparidad urbano-rural en el acceso a servicios y oportunidades económicas y se promueve un desarrollo territorial ordenado e inclusivo.

Figura 11. Corredor Prioritario Estratégico (1). Elaboración propia

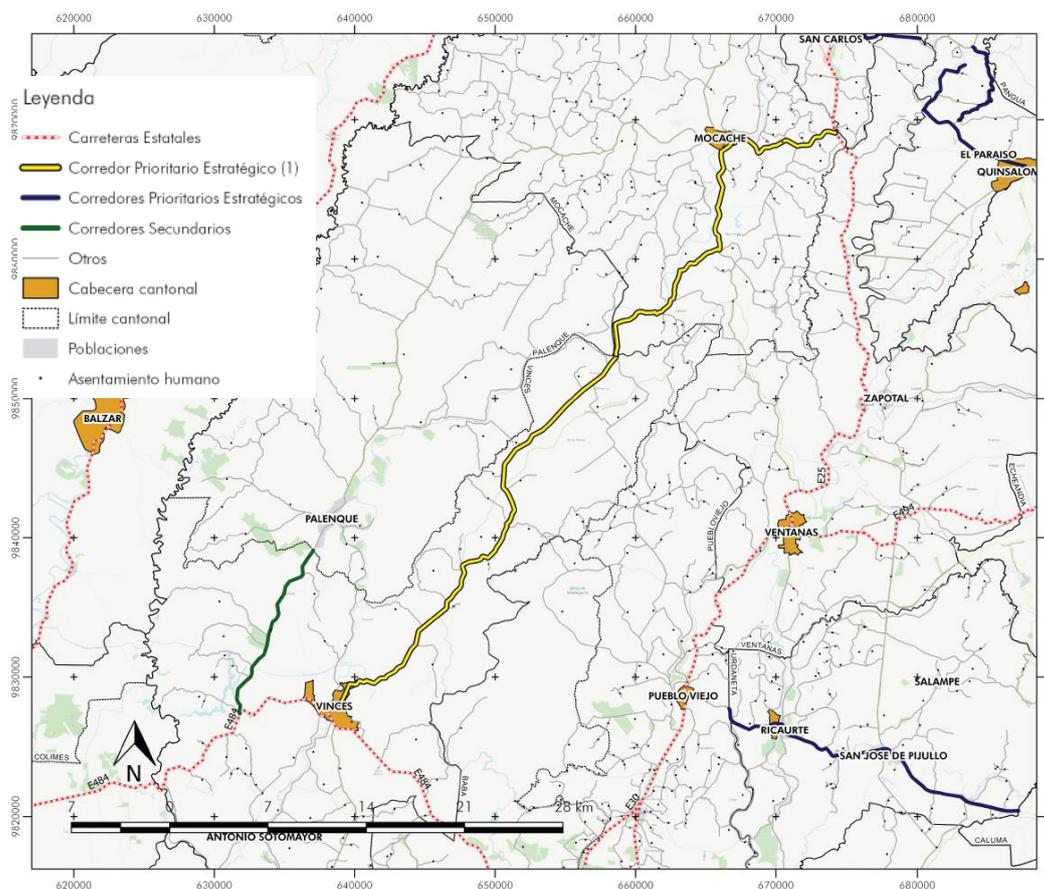


Tabla 43. Características Corredor Prioritario Estratégico (1). Elaboración Propia

Código	ID	Cantón	Parroquia	Tipo superficie	Estado	Longitud
P128-0026-1	19-C01-01	MOCACHE	MOCACHE	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	8,96
P122-0119-1	19-C01-02	VINCES	VINCES	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	35,82

### 9.3.2.2. Corredor Prioritario Estratégico (2). San Carlos – El Paraíso.

Este corredor se crea en base al lineamiento de mejora de la cohesión territorial a través de la conexión de cabeceras cantonales entre sí y con la capital provincial. para ello se mejora la comunicación de la cabecera cantonal El Paraíso con la vía E-25, lo que articula el territorio y fomenta el desarrollo y la integración económica de la zona.

Figura 12. Corredor Prioritario Estratégico (2). Elaboración propia

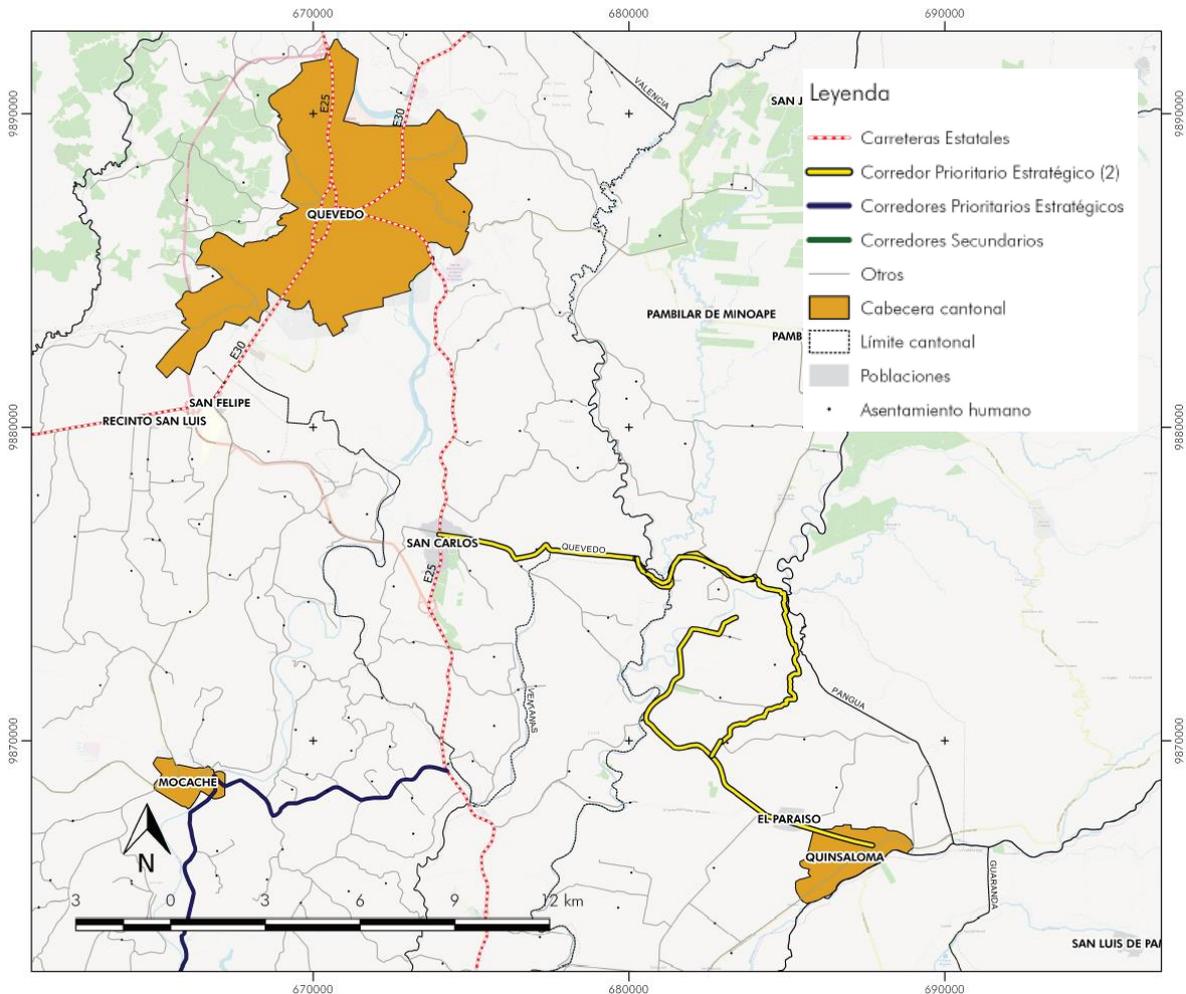


Tabla 44. Características Corredor Prioritario Estratégico (2). Elaboración Propia

Código	ID	Cantón	Parroquia	Tipo superficie	Estado	Longitud
P124-0265-1	19-C02-01	QUINSALOMA	QUINSALOMA	LASTRE	REGULAR	13,89
P125-0424-1	19-C02-02	QUINSALOMA	QUINSALOMA	LASTRE	REGULAR	8,22
P122-0230-1	19-C02-03	VENTANAS	ZAPOTAL	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	6,61

### 9.3.2.3. Corredor Prioritario Estratégico (3). Pueblo Viejo – Ricarte – Valle del Amor.

Este corredor se crea en base al lineamiento de mejora de la cohesión territorial a través de la conexión de cabeceras cantonales entre sí y con la capital provincial. Esto se consigue con la comunicación de las cabeceras cantonales Catarama y Pueblo Viejo, con ello se articula el territorio y se fomenta el desarrollo y la integración económica de la zona. Además, al crearse un eje intercantonal se favorece el desarrollo de la industria y la economía cantonal y contribuye al desarrollo integrado del territorio. Además, se reduce la disparidad urbano-rural en el acceso a servicios y oportunidades económicas y se promueve un desarrollo territorial ordenado e inclusivo.

Figura 13. Corredor Prioritario Estratégico (3). Elaboración propia

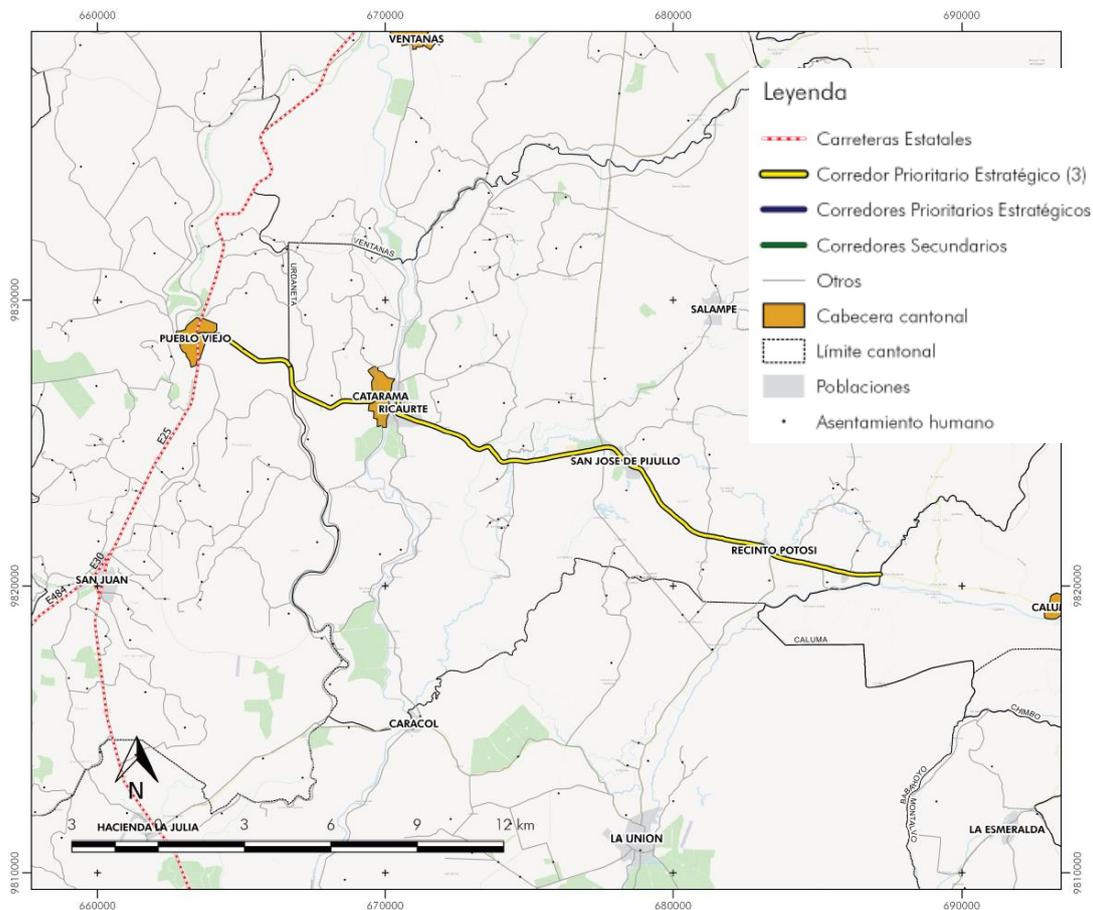


Tabla 45. Características Corredor Prioritario Estratégico (3). Elaboración Propia

Código	ID	Cantón	Parroquia	Tipo superficie	Estado	Longitud
P122-0130-2	19-C03-01	URDANETA	CATARAMA	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	4,53
P124-0089-1	19-C03-02	URDANETA	RICAURTE	PAVIMENTO FLEXIBLE	REGULAR	19,85

### 9.3.3. Corredores Secundarios

#### 9.3.3.1. Corredor Secundario (1). Guayacanes - Puerto Gualipe

Este eje sigue la estrategia de mejorar el acceso de las zonas rurales a las vías estatales y, en la medida de lo posible, a cabeceras cantonales o a la capital provincial. Al mejorar la accesibilidad de la población de los asentamientos humanos a los servicios que ofrecen estas otras poblaciones de mayor envergadura, se reduce la disparidad urbano-rural en el acceso a servicios y oportunidades económicas y se promueve un desarrollo territorial ordenado e inclusivo.

Figura 14. Corredor Secundario (1). Elaboración propia

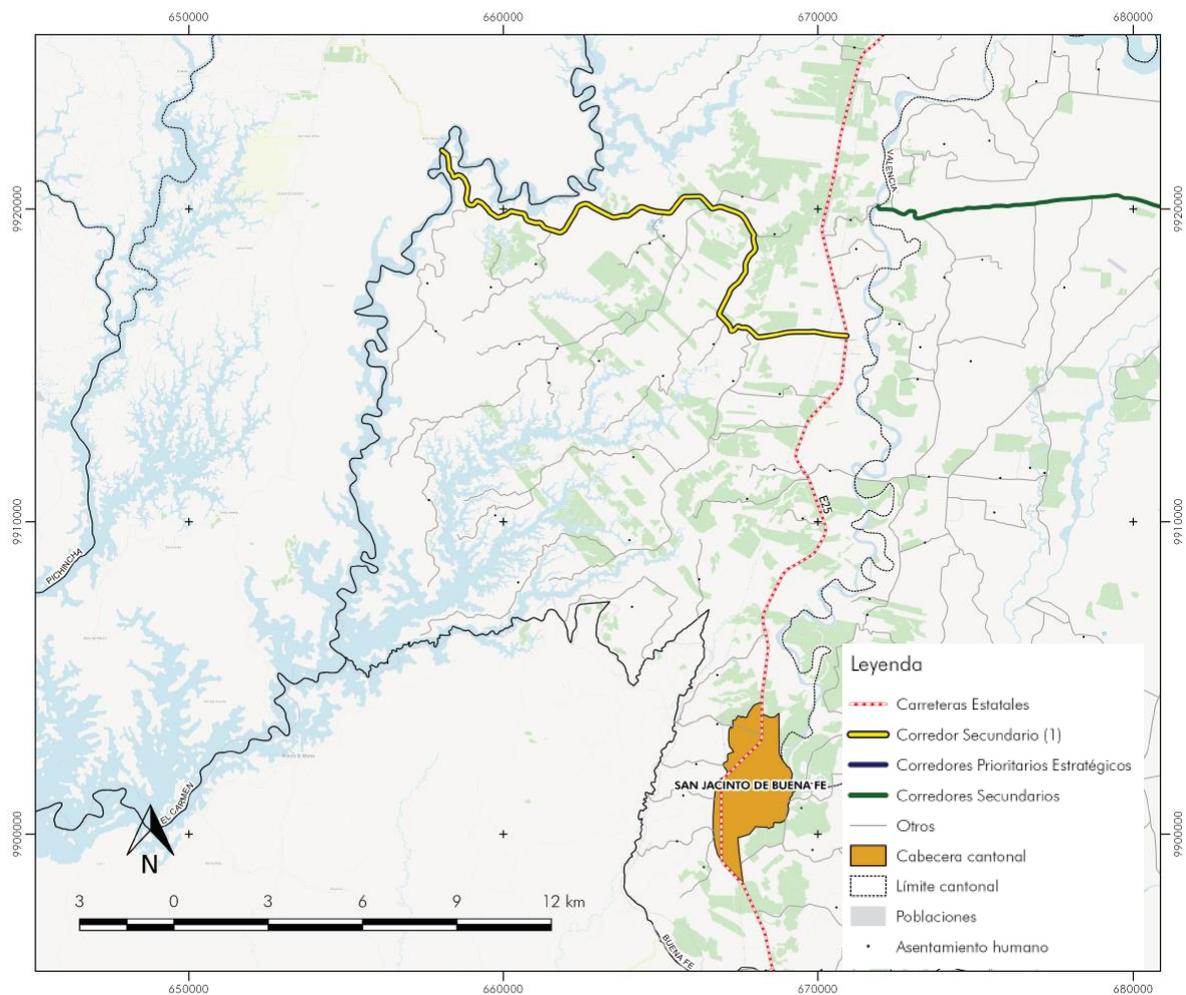


Tabla 46. Características Corredor Secundario (1). Elaboración Propia

Código	ID	Cantón	Parroquia	Tipo superficie	Estado	Longitud
P128-0196-1	19-S01-01	BUENA FE	SAN JACINTO DE BUENA FE	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	20,85

### 9.3.3.2. Corredor Secundario (2). Fumisa – Santa Maria del Toachi.

Este eje sigue la estrategia de mejorar el acceso de las zonas rurales a las vías estatales y, en la medida de lo posible, a cabeceras cantonales o a la capital provincial. Al mejorar la accesibilidad de la población de los asentamientos humanos a los servicios que ofrecen estas otras poblaciones de mayor envergadura, se reduce la disparidad urbano-rural en el acceso a servicios y oportunidades económicas y se promueve un desarrollo territorial ordenado e inclusivo.

Figura 15. Corredor Secundario (2). Elaboración propia

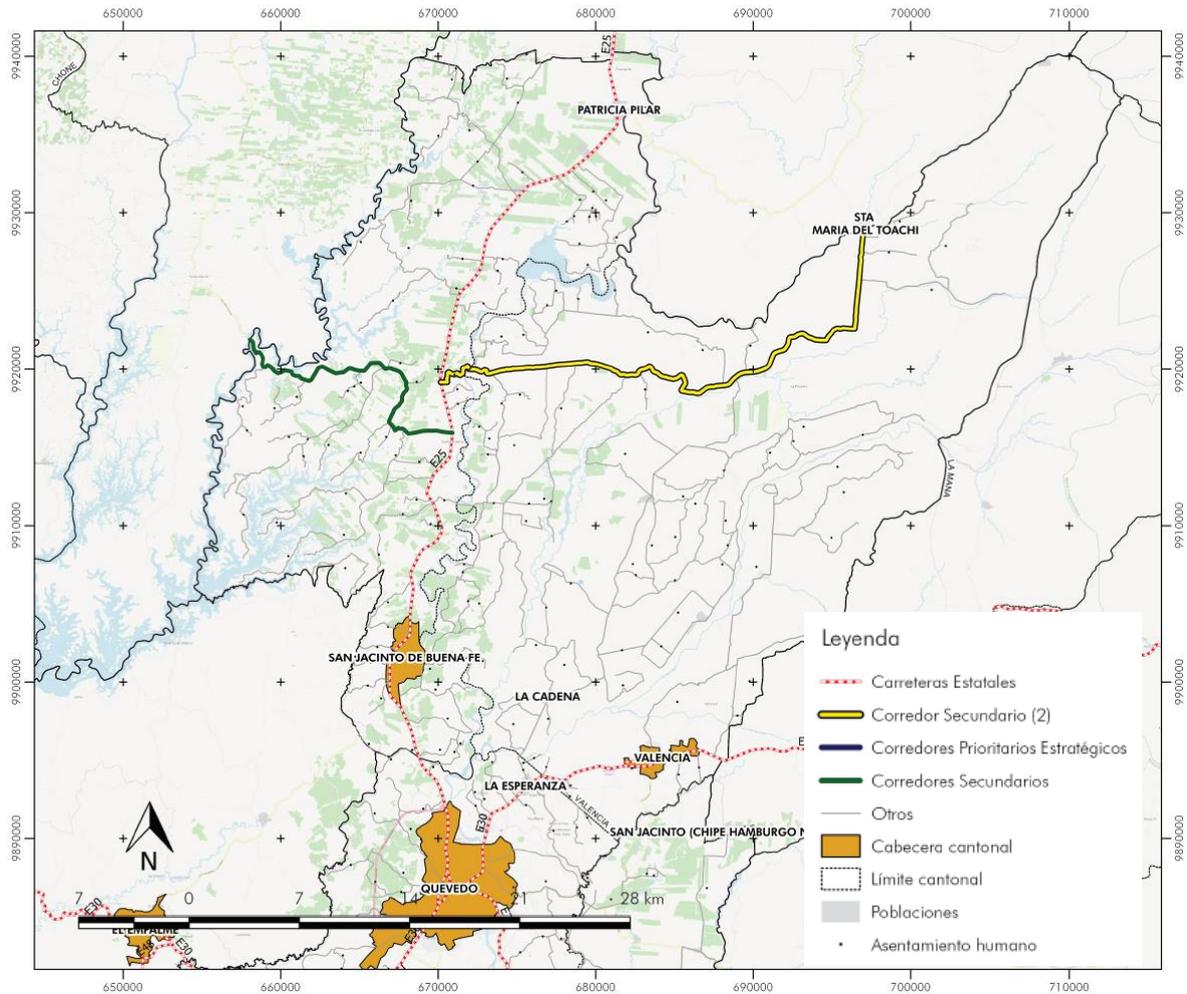


Tabla 47. Características Corredor Secundario (2). Elaboración Propia

Código	ID	Cantón	Parroquia	Tipo superficie	Estado	Longitud
P122-0202-1	19-S02-01	VALENCIA	VALENCIA	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	35,32

### 9.3.3.3. Corredor Secundario (3). Palenque – Santa Marta

Se crea en base al lineamiento de conexión de cabeceras cantonales entre sí y con la capital provincial, además de mejorar el acceso de las zonas rurales a las vías estatales y, en la medida de lo posible, a cabeceras cantonales o a la capital provincial. Al aumentar la accesibilidad de la población de los asentamientos humanos a los servicios que ofrecen estas otras poblaciones de mayor envergadura se reduce la disparidad urbano-rural en el acceso a servicios y oportunidades económicas y se promueve un desarrollo territorial ordenado e inclusivo.

Figura 16. Corredor Secundario (3). Elaboración propia

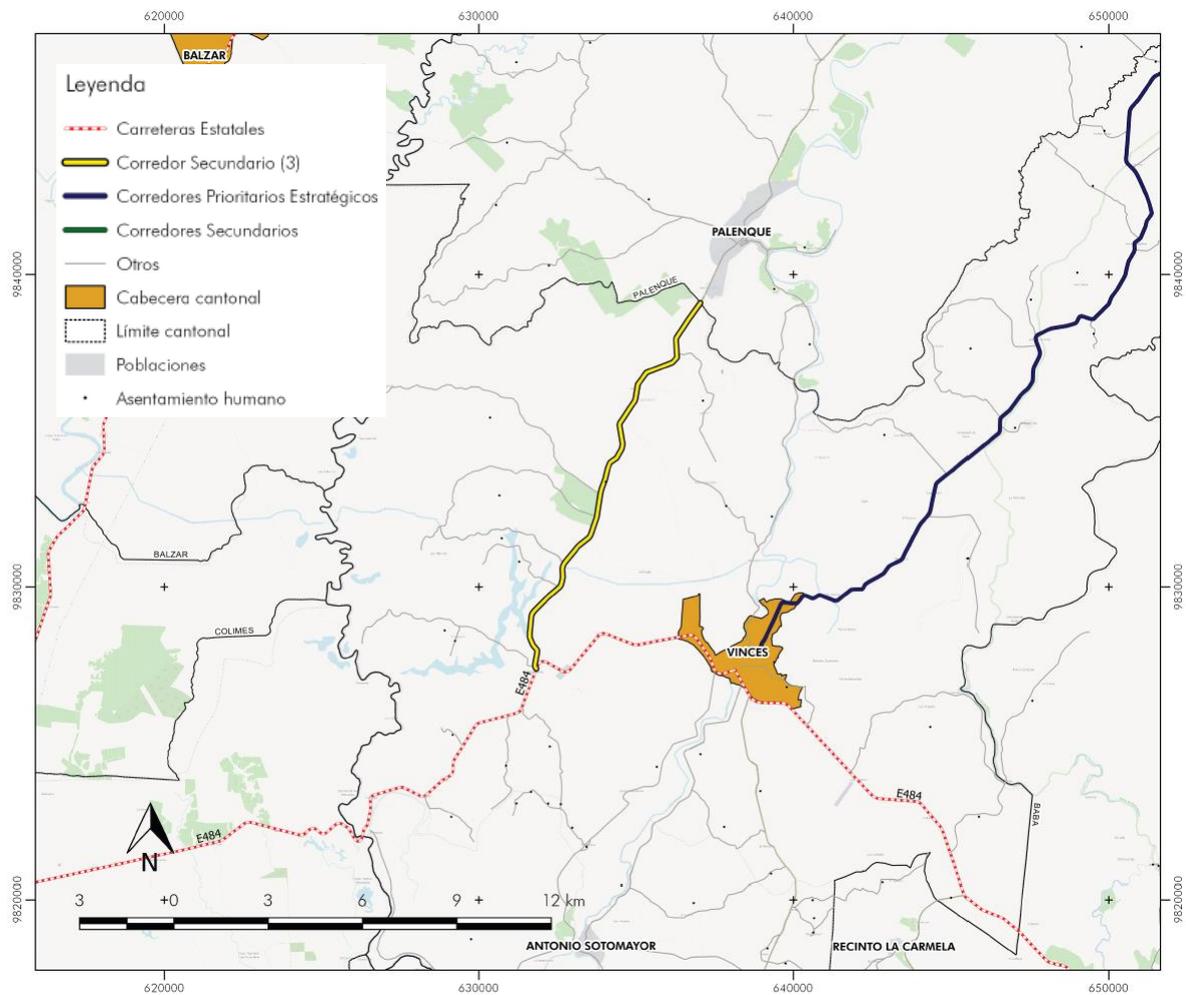


Tabla 48. Características Corredor Secundario (3). Elaboración Propia

Código	ID	Cantón	Parroquia	Tipo superficie	Estado	Longitud
P122-0316-1	19-S03-01	PALENQUE	PALENQUE	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	13,9

#### 9.3.4. Otros

La categoría otros la componen las vías que no han sido catalogadas como corredores prioritarios estratégicos o como corredores secundarios. Las características de estas vías se encuentran recogidas en el Anexo 7.

## 10. BASES CONCEPTUALES DE LA GESTIÓN DE CARRETERAS

El administrador de una Red Vial Provincial se ve obligado a responder una serie de cuestiones sobre las intervenciones que se deben realizar en la red vial a su cargo y poder sustentar sus planteamientos sobre lo que se debe llevar a cabo, tener certeza que las inversiones planteadas son las mejores inversiones, que los proyectos tienen razón de ser. Por otra parte, la limitación en la disponibilidad presupuestal obliga a tener criterios de priorización y a conocer cuál es el impacto de las restricciones presupuestales en el futuro de la red.

La historia de las intervenciones en las redes viales presenta tres modalidades o grados de evolución en relación con el modo en cómo se deciden las inversiones.

En primer término, la realización de intervenciones en función de ir cubriendo las emergencias que se van presentando, esta modalidad usualmente implica grandes trabajos de restauración y reconstrucción y es denominada “Respuesta a la crisis”.

En segundo lugar, y con un grado superior en el modo de decisión, están aquellos proyectos que son determinados como respuesta a la condición de un sector de la red, y tiene además un estudio económico que lo justifica. El procedimiento llevado a cabo brinda certeza de que la decisión de invertir es adecuada para el tramo, pero deja dudas sobre si esa es la mejor inversión que se puede hacer en la Red Vial Provincial. Esta modalidad se denomina “Respuesta a la condición con estudio económico” y opera en función de las necesidades técnicas observadas, los niveles de servicio aceptables y los recursos disponibles.

Por último, se encuentra la modalidad denominada de “Eficiencia técnica y económica”, en esta modalidad se tienen en cuenta todos los tramos de la red vial y se determinan las intervenciones que se deben hacer con el objetivo de minimizar los costos totales del transporte para la sociedad. Este modelo permite pues no sólo saber que los niveles de intervención planteados para un tramo son adecuados, sino también tener certeza de que es la mejor intervención que se puede hacer en dicho tramo teniendo en cuenta las necesidades de toda la Red Vial Provincial.

### 10.1. ELEMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS VIALES

Los costos totales de transporte para la sociedad los componen los costos de la Agencia Vial (Provincia) y los costos de los usuarios de la carretera. Los costos de la Agencia por su parte los componen los costos de construcción, los costos de operación y mantenimiento y costos de funcionamiento, en tanto los costos de los usuarios están conformados por los costos de operación de los vehículos que circulan, el tiempo de los pasajeros y la carga, y los accidentes.

Los denominados “modelos de deterioro” permiten conocer cómo evolucionará en el transcurso del tiempo la condición de un pavimento. Esto es posible conocerlo para una multiplicidad de tipos de pavimentos, tipos de intervenciones, condiciones climáticas, condiciones de tránsitos etc.

El conocimiento de la evolución de la condición del pavimento hace posible determinar con buena aproximación en qué momento el pavimento llega al final de su vida útil, lo cual indica la necesidad de rehabilitarlo o hacer un mejoramiento, es decir, el modelo permite estimar las necesidades de inversión y mantenimiento.

Existen por otra parte modelos que permiten correlacionar los costos de los usuarios con la condición del pavimento, es decir para diferentes tipos de vehículos es posible conocer cuál es el consumo de combustible, lubricantes, neumáticos etc. Ello permite en cada año estimar cuales son los costos de operación de los usuarios del camino. Sabiendo la cantidad y tipo de vehículos que circulan por el camino y cuáles son los costos de estos para cada condición, es posible anualmente conocer los costos de los usuarios.

La conveniencia de un proyecto individual es determinada mediante su comparación con otras alternativas, todas las cuales deber ser comparadas con una alternativa de referencia denominada “alternativa base” o “situación sin proyecto”. El procedimiento para comparar dos alternativas de intervención es determinar cuál de ellas tiene menores costos totales para la sociedad. No obstante, debido a la limitación presupuestal, siempre se produce que la mejor condición de servicio de las vías ocasione los menores costos para los usuarios.

Posteriormente, resta solo evaluar qué opción representa menores costos para la sociedad en su conjunto, esto se hace determinando si los menores costos que tienen los usuarios por tener un pavimento de mejores condiciones de servicio superan a los mayores costos que tiene la agencia por hacer intervenciones más importantes, es decir, determinar si los beneficios superan a los costos.

Por lo tanto, para la planificación de intervenciones en una red vial, deben seleccionarse las alternativas para cada tramo de la red que combinada con las intervenciones en el resto de los tramos de la red maximizan los beneficios para la sociedad, en términos de ahorro de costes de operación (beneficios) versus costos de inversión para la agencia.

#### **10.1.1. Planificación**

El producto generado por la Planificación es un programa de intervenciones, esto es un listado de obras y actividades de mantenimiento en la red vial para los siguientes 15 años, dicho listado lo componen las intervenciones, su costo estimado e indicadores de desempeño esperado.

El Plan elaborado es una referencia que establece una visión de largo plazo, y con frecuencia es el instrumento para mostrar, con bases sólidas, las necesidades presupuestales ante quienes asignan presupuesto.

Los logros que se hagan en la gestión presupuestal determinarán ajustes en el Plan Vial y establecerán, por otra parte, un Programa de intervenciones para los siguientes 4 a 5 años.

En la fase de Programación es tomada en cuenta la disponibilidad presupuestal (recursos propios, aportes del gobierno central, financiamiento externo etc.) lo que permite tener certeza que las intervenciones planteadas cuentan (al menos en primera instancia) con los recursos para su ejecución.

El conocer el programa de intervenciones con una anticipación de hasta cuatro o cinco años determina que muchos de los procesos que usualmente dilatan el inicio de actividades o dificultan la ejecución de las mismas, puedan ser resueltos sin problema por tener identificadas las necesidades con suficiente antelación, los casos más frecuentes que se presentan son referidos al presupuesto, la preinversión, el diseño y la ejecución.

En relación con el presupuesto, la programación permite contar un presupuesto no sólo para el año inmediato posterior sino para los tres o cuatro años siguientes ya que se conocen las intervenciones, los montos estimados de las mismas y sus prioridades, lo cual habilita a gestionar las partidas presupuestales necesarias con tiempo suficiente.

Cabe aclarar que el proceso de planificación es continuo y debe (periódicamente) ser ajustado en función de los resultados en las intervenciones realizadas. Una variación en los precios de referencia o una modificación en los tiempos previstos que se realizarían las obras determinarán la necesidad de ajustar la planificación, en tal sentido es importante destacar la trascendencia que tiene el hacer un adecuado seguimiento de los resultados obtenidos con las intervenciones en relación con los resultados que fueron previstos en la fase de planificación.

La preinversión es frecuentemente percibida como un proceso administrativo que atenta contra la ejecutividad en lugar de comprenderse que es un mecanismo que brinda certeza sobre la conveniencia de la inversión considerada, esa percepción está asociada a que usualmente el camino crítico para ejecutar una intervención pasa por la fase de preinversión. La planificación permite conocer con antelación los proyectos, lo cual habilita iniciar la fase de preinversión con la suficiente antelación como para que el camino crítico para el inicio de una intervención no pase por esta fase, permitiendo una adecuada verificación de pertinencia del proyecto sin afectar los tiempos.

Los tiempos demandados por las gestiones administrativas requeridas por el diseño de un proyecto vial en ocasiones, y en forma indirecta, atentan contra la calidad del diseño por acortarse (muchas veces en forma excesiva) los tiempos para el desarrollo del mismo. En este caso, como para la preinversión, el conocimiento con suficiente antelación de proyectos que son necesarios diseñar permite evitar extremos como los mencionados anteriormente.

En la fase de ejecución uno de los mecanismos que se encuentra con cierta frecuencia es la reducción al mínimo de los tiempos para la presentación de ofertas, el acortamiento de los tiempos determina incertidumbres en los oferentes, quienes en ocasiones no disponen del tiempo necesario para evaluar fehacientemente todos los requerimientos establecidos en los pliegos de condiciones, esto se traducen en mayores precios en las ofertas presentadas. Como en los procesos anteriores el conocer con anticipación los proyectos a licitar permite proveer a los contratistas e interventores el tiempo suficiente y adecuado para estudiar las ofertas a presentar.

#### **10.1.2. Ciclo de proyecto**

En términos generales el ciclo de proyecto para cada tramo de la red vial estará conformado por las fases de Planificación, Programación, Preinversión, Diseño, Ejecución (construcción, mantenimiento y operación y rehabilitación), Seguimiento y Evaluación.

El proyecto de un camino inicia cuando en la fase de planificación (anteriormente descrita) se identifican las intervenciones a realizar en el camino en un período de

tiempo, sean estas de construcción, rehabilitación o mantenimiento. Las intervenciones en el camino forman parte de una lista de intervenciones en la red vial.

En función del momento para el cual se haya previsto la intervención y del tipo de intervención que se trate, se inicia el proceso de preinversión, mejorando las estimaciones que caracterizaron la intervención prevista en la fase de planificación y demostrando la conveniencia del proyecto.

Una vez otorgada la viabilidad al proyecto se realiza el diseño, el cual puede estar referido a construcción, mantenimiento o rehabilitación para finalmente licitar, adjudicar y por ejecutar el proyecto.

## 11. CRITERIO PARA PRIORIZACIÓN - MULTICRITERIO

Como se indicó en el capítulo 9 del presente documento, para la consecución de la proyección estratégica del Plan Vial se identificaron los ejes viales en función de los nodos de desarrollo provincial, que permitan la movilidad/conectividad entre cabeceras cantonales y los principales nodos de desarrollo, las áreas de especialización productiva tomando en cuenta los principales productos y los principales mercados de destino y las áreas diferenciadas por sus accesos a servicios de educación y salud. La labor realizada permitió definir los **Corredores Estratégicos** de la provincia. Ello se realizó a través de la matriz multicriterio elaborada, la cual asignó a cada tramo homogéneo de la red provincial un peso logístico en función de los criterios explicados en dicho apartado. Ello supuso la caracterización de la red provincial.

Otros tramos identificados como muy relevantes en temas de logística y productividad, y que no formaban parte de un Corredor Estratégico, fueron categorizados como **Corredores Secundarios**.

Aquellos caminos que no son parte de Corredores Estratégicos ni de Corredores Secundarios fueron denominados **Otras Vías**.

La Red Vial Provincial será clasificada en las siguientes 3 categorías:

- Corredores estratégicos
- Corredores secundarios
- Otras vías
- 

## 12. ESTRATEGIA PROVINCIAL

En función de los diferentes tipos de intervención necesarias se confeccionaron estrategias de intervención, es decir, combinaciones de diferentes tipos de intervenciones (de obra y mantenimiento) a realizar en tramos de ruta con características similares. (grupos estrategia).

Las estrategias varían desde aquellas con intervenciones mínimas hasta estrategias con grandes intervenciones.

Se plantearon distintas alternativas de intervención para cada “grupo estrategia”, se trata en todos los casos de tipos de intervenciones factibles de ejecutarse a nivel local.

Las alternativas de intervención en función del grupo de categorización determinado que se han planteado y analizado se presentan en los siguientes apartados.

### 12.1. CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS

Tabla 49. Estrategia planteada para Corredores Prioritarios Estratégicos.

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
CORREDORES PRIORITARIOS ESTRATÉGICOS	CA	CONSEVACIÓN CA	CPE_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CPE_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Micropavimento
	HO	no contemplada por CONGOPE		Bacheo
	GR	MEJORA A TB + CONSERVACIÓN TB	CPE_GR_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
Doble Trat. Bit. Sup. base estabilizada				
Bacheo				

Tabla 50. Niveles de calidad exigidos para los Corredores Prioritarios Estratégicos (umbrales de intervención).

Superficie	Actuación	IRI	ROZAMIENTO	BACHES	RODERAS	FIS. ANCHA	AREA FISUR	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km	%	n°/km	mm	%	%	n°/km	mm	año
CA	Mantenimiento rutinario									1
	Recapeo 4 cm	> 3,1 6								
	Fresado 3 cm + reposición 3 cm		< 0,4	ó	> 5					
	Slurry Seal					> 5				
	Bacheo				> 2					
TB	Mantenimiento rutinario									1
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial				> 5					
	Micropavimento	> 3,1 6	ó	< 0,4		ó	> 5			6
	Bacheo				> 2					
GR (Mejora a TB)	Mantenimiento rutinario									1
	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial				> 5					
	Doble Trat. Bit. Sup. base estabilizada	> 3,1 6	ó	< 0,4		ó	> 5			



Superficie	Actuación	IRI	ROZAMIENTO	BACHES	RODERAS	FIS. ANCHA	AREA FISUR	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km	%	nº/km	mm	%	%	nº/km	mm	año
	Recargo 10 cm								< 50	
	Perfilado (regularización)	> 7,5								
	Bacheo									4

### 12.3. OTROS: RESTO DE LA RED

Tabla 53. Estrategia planteada para el Resto de la Red (Otros).

Categoría	Superficie	Tipo	NOMBRE ESTRATEGIA HDM	Actuación
OTROS	CA	CONSERVACIÓN CA	CS_CA_E1	Mantenimiento rutinario
				Recapeo 4 cm
				Fresado 3 cm + reposición 3 cm
				Slurry Seal
				Bacheo
	TB	CONSERVACIÓN TB	CS_TB_E1	Mantenimiento rutinario
				Doble Tratamiento Bituminoso Superficial
				Micropavimento
				Bacheo
	HO	no contemplada por CONGOPE		
	GR	CONSERVACIÓN GR	CS_GR_E1	Mantenimiento rutinario
				Recargo 10 cm
Perfilado (regularización)				
Bacheo				

Tabla 54. Niveles de calidad exigidos para el Resto de la Red - Otros (umbrales de intervención).

Superficie	Actuación	IRI	ROZAMIENTO	BACHES	RODERAS	FIS. ANCHA	AREA FISUR	ROTURAS	ESP	PERIÓDICO
		m/km	%	nº/km	mm	%	%	nº/km	mm	año
CA	Mantenimiento rutinario									1
	Recapeo 4 cm	> 6,71								
	Fresado 3 cm + reposición 3 cm		< 0,35	ó	> 20					



los costes futuros de la sociedad, aumentando la calidad de la red, confort de los usuarios, seguridad y competitividad.

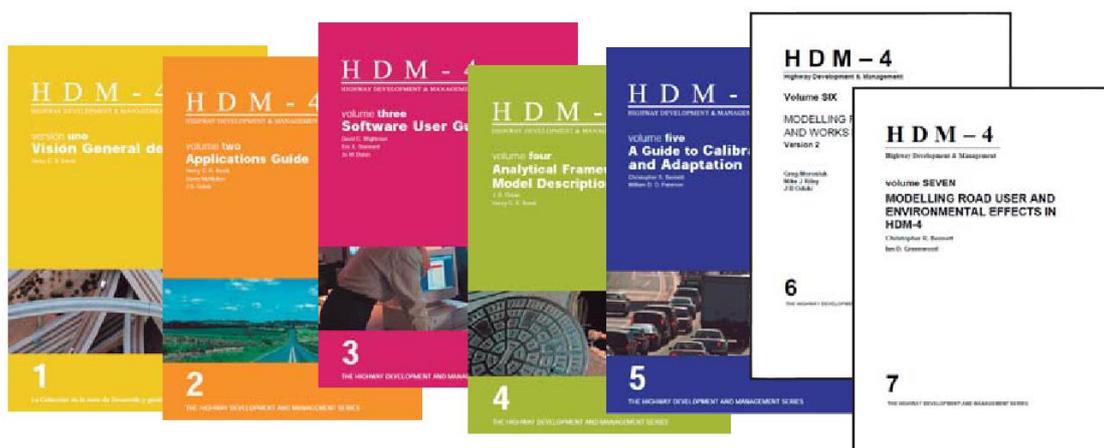
El pavimento es el encargado de soportar toda la superestructura, tráfico y agentes exógenos de la carretera, por lo que una de las características más importantes del mismo es su Capacidad Estructural. No obstante, otros factores como el confort o la seguridad vial dependen en gran medida de las condiciones superficiales del firme. Para establecer una estrategia óptima de gestión de la conservación del pavimento a través de actuaciones de mejoramiento, conservación periódica y mantenimiento rutinario, es necesario conocer cómo se comporta el pavimento. De esta forma, será posible prever con más exactitud qué pasará a largo de la vida útil de explotación del mismo, lo que permitirá poder adelantarse a los problemas y definir una estrategia de conservación exitosa.

Como se ha mencionado ya anteriormente, para conocer y simular el comportamiento del firme de las vías se suele hacer uso de herramientas técnicas que disponen de los denominados Modelos de Deterioro del Pavimento (Pavement Deterioration Models). Los Modelos de Deterioro del Pavimento son modelos matemáticos que permiten estimar el comportamiento del mismo en base a unos determinados datos de entrada (input del sistema), que representan las características, estructura, estado y nivel de servicio de las vías reales.

Una de las herramientas más conocidas para la modelización del deterioro del pavimento es HDM-4 (Highway Development and Management System), del Banco Mundial - PIARC. Sus modelos están ampliamente reconocidos por la comunidad científica internacional en el ámbito de las carreteras y su utilización en más de 100 países lo avalan como sistema de referencia a nivel global.

### 13.1. FUNDAMENTOS DE HDM-4

HDM-4 (Highway Development and Management) es un software con una documentación asociada, que servirá como la principal herramienta para el análisis, la planificación, gestión y evaluación del mantenimiento, mejora y la toma de decisiones relacionadas con la inversión de carreteras. [Fuente PIARC].



Más en profundidad, HDM-4 es un modelo de simulación del comportamiento del ciclo de vida de las carreteras que considera las relaciones entre éstas, el ambiente y el tráfico dentro de una economía nacional o regional que determina la composición y la estructura de costos de las variables. El modelo realiza un análisis detallado con base en los datos suministrados por el usuario.

### 13.2. METODOLOGÍA HDM-4

Según lo descrito anteriormente, a través de HDM-4 es preciso realizar análisis técnico-económicos de una red de carreteras y poder simular los resultados de una Estrategia de Mantenimiento, lo que se traduce en la definición de un Plan Plurianual de Inversiones. En el caso de este proyecto de la Red Provincial Vial del Ecuador, se disponía de todos los requisitos necesarios para ejecutar este tipo de análisis, por lo que se procedió a preparar los datos para poder llevarlo a cabo. A continuación, a lo largo del presente apartado se describe la metodología aplicada.

En primer lugar, hay que recordar el contexto general del proyecto y sus fases. De forma resumida, se han llevado a cabo los siguientes procesos: inicialmente se realizó un Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador; a partir de este inventario de atributos físicos, económico-productivos, sociales y ambientales, se realizó una BBDD (Base de Datos) homologada, de manera que se estableció la misma estructura entidad-relación y diccionario de datos de forma homogeneizada; posteriormente se realizó un diagnóstico de la Red Vial, para evaluar el estado actual de la misma; seguidamente, a partir de análisis GIS, se realizó una caracterización técnica, geopolítica, económica y logística, con el objetivo de evaluar la importancia global (peso) de cada una de las vías y tramos viales que conforman la Red; posteriormente, se llevó a cabo una categorización estratégica de ejes viales, agrupando las vías en tres grupos específicos (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otras vías), para poder llevar a cabo la Estrategia Provincial y satisfacer los lineamientos estratégicos y políticas de inversión. Llegados a este punto, es posible realizar un preparamiento de los datos necesarios para llevar a cabo la evaluación técnico-económica con HDM-4. En la siguiente figura, se describe el estado de avance de la metodología global del proyecto en cuanto al presente apartado.

Figura 17. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Evaluación técnico-económica con HDM-4. Elaboración propia.



Para realizar análisis técnico-económicos con HDM-4, es necesario preparar los datos técnico-económicos necesarios para poder configurar el software. Para ello, se confecciona las BBDD requerida por HDM-4 con los datos reales de la Red Vial Provincial (red de carreteras); posteriormente, se deben configurar directamente en el software algunos parámetros que influyen en el estudio, como la caracterización de la flota vehicular parámetros del tránsito y clima; posteriormente, será necesario importar las BBDD elaboradas al interior del programa; además, será necesario configurar la Estrategia de Mantenimiento a aplicar, es decir, configurar las actividades de mantenimiento y mejora planteadas para la consecución de objetivos; subsiguientemente se realiza la configuración del estudio propiamente dicho; y, por último, se obtienen los resultados para su

presentación y posterior análisis. De forma esquemática, las etapas de esta fase de la metodología global del proyecto se resumen de la siguiente manera:

- Elaboración BBDD formato HDM-4: red de carreteras.
- Configuración parámetros influyentes en el análisis: flota vehicular, datos de tránsito y clima.
- Importación BBDD en HDM-4: red de carreteras.
- Configuración parámetros de estudio: años del análisis, método de optimización, unidades monetarias, selección del crecimiento de tránsito a aplicar, especificación de alternativas, etc.
- Obtención de resultados.

### 13.3. PARÁMETROS DE ENTRADA DE HDM-4

En este apartado se realiza una exposición de los parámetros y datos configurados en HDM-4 para la realización del análisis técnico-económico.

#### 13.3.1. Red de carreteras

La BBDD de red de carreteras se genera a partir de la BBDD homologada realizada a partir del inventario de la Red Vial Provincial. Por tanto, los datos requeridos para correr HDM-4 deben obtenerse a partir de dichos datos reales. A continuación, se realiza una descripción de los parámetros más relevantes y de cómo se han obtenido.

##### 13.3.1.1. Códigos y nomenclatura

A lo largo de la metodología general del proyecto, se ha utilizado como código único de cada tramo de vía, el denominado código auxiliar “COD\_AUX”. Por tanto, es coherente seguir utilizando este código también para el análisis técnico-económico de HDM-4.

Además, en la fase previa “Categorización estratégica de ejes viales”, se agruparon las vías y tramos viales en función de su importancia económico-productiva y social, para lo que se generaron tres grupos diferenciados (corredores estratégicos prioritarios, corredores secundarios, resto de la red). Es por ello, que en el código de definición del tramo en HDM-4, se ha incluido también esta distinción. Además, en HDM-4 es de especial importancia identificar la naturaleza a nivel de pavimento de cada tramo, por lo que se ha incluido también este atributo en el nombre de cada tramo vial. De esta forma, el código de cada tramo vial en HDM-4 queda formado de la siguiente manera:

**0001\_01-C01-01\_PO13-0230-2\_GR**

Donde:

- **0001**: id de la base de datos de carreras de HDM-4. Va de 0001 hasta el último valor de tramo vial en orden natural.
- **01-C01-01**: código del corredor. Se define como:
  - 01-: provincia
  - C01-: número del corredor de dicha provincia, donde:
    - C: corredor estratégico prioritario
    - S: corredor secundario
    - O: otros (resto de la red)
  - 01: número del tramo del corredor.

- **P013-0230-2**: código auxiliar del tramo vial.
- **GR**: tipo de pavimento. Se define como:
  - CA: concreto asfáltico.
  - TB: tratamiento bituminoso superficial.
  - GR: grava, tierra, ripio, etc., es decir, sin pavimentar.
  - HO: hormigón.

### 13.3.1.2. Características y condición del pavimento

En el inventario de la Red Vial Provincial se determinó el dato de **tipo de superficie** (TSUPERF), definido como Lastre, Tierra, Empedrado, D-T Bituminoso, Pavimento Flexible y Pavimento Rígido. Además, también se recogió el dato de **estado superficial** (campo ESUPERF), catalogado como Bueno, Regular o Malo. Además, se registraron los valores de **velocidad promedio** del tráfico (campo VELPROM), aspecto que puede relacionarse con la condición del pavimento. Y, por último, señalar que también se recogió el dato de **tipo de interconexión** (campo TIPOINTER), lo que ayuda a catalogar las vías en los siguientes grupos: asentamiento humano a asentamiento humano; cabecera parroquial rural a asentamiento humano; cantón a cantón; estatal con asentamiento humano; estatal con cabecera cantonal; estatal con cabecera parroquial; estatal con cabecera provincial; estatales; otros; parroquia rural a parroquia rural; provincia a provincia.

Con todo ello, es posible establecer una relación de criterios para establecer todos los parámetros requeridos por HDM-4.

Para el caso particular del IRI (International Roughness Index), parámetro de especial importancia que describe un estado de calidad general de la vía, pues en él se repercuten otros deterioros de manera indirecta, se aplican expresiones de tipo empírico que arrojan valores de regularidad en función de otro parámetro que sea medible con mayor facilidad.

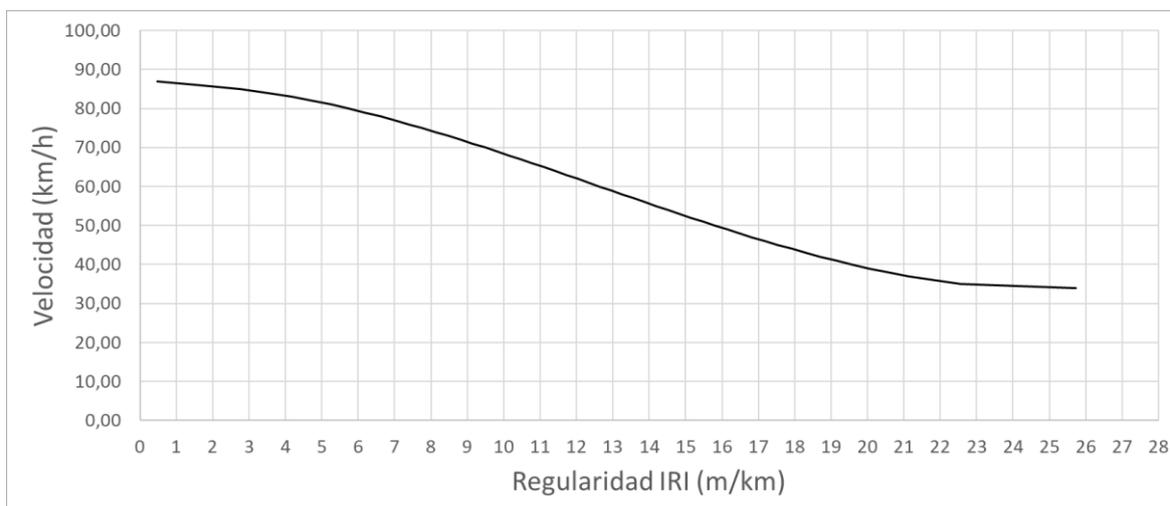
En el caso de caminos lastrados o que no tienen capa de rodadura asfaltada o de hormigón, existe el problema de medir adecuadamente el IRI, ya que este parámetro fue ideado para vías asfaltadas en principio.

De otro lado, el Banco Mundial junto a otros organismos, desarrollaron HDM y RED, este último como una solución para análisis de vías no pavimentadas y de bajo tráfico. En el modelo RED se trabaja con la siguiente expresión (Roads Economic Decision Model (RED), Modelo de Evaluación Económica de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, Banco Mundial) que relaciona la velocidad de operación vehicular (km/h) con el IRI (m/km) de una vía, la cual ha sido aprobada por el CONGOPE:

$$v = 0.0073 (IRI)^3 - 0.2767(IRI)^2 + 0.2562(IRI) + 86.24$$

Figura 18. Relación de la regularidad IRI con la velocidad del vehículo en carreteras sin pavimentar. Elaboración propia a partir de Roads Economic

## Decision Model (RED), Modelo de Evaluación Económica de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, Banco Mundial.

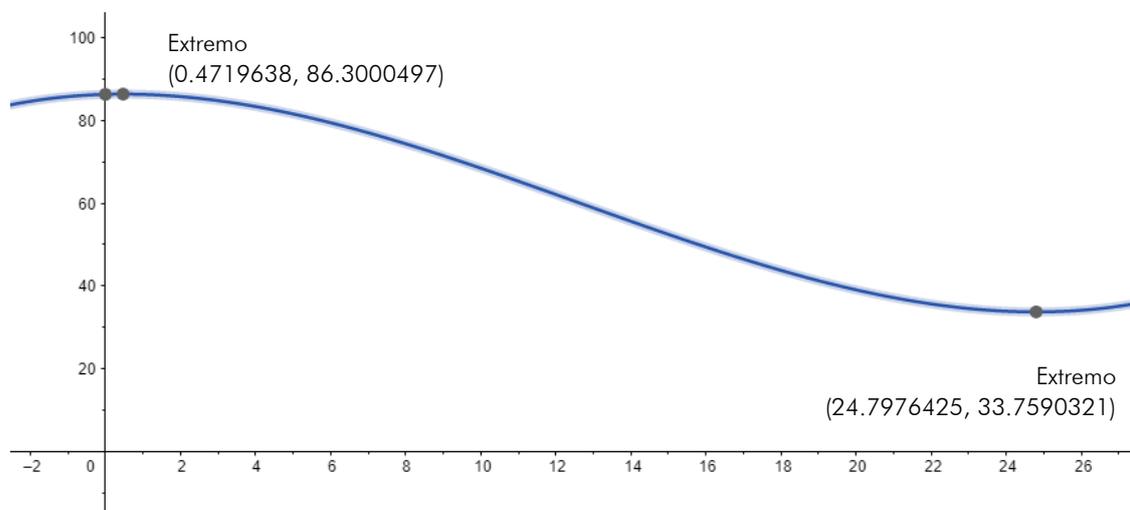


Hay que mencionar que la expresión anterior tiene ciertas limitaciones matemáticas, relacionadas con los extremos de la función. Realizando la derivada de la función e igualando a cero, se obtienen los máximos y mínimos, donde:

- Para una velocidad de  $v=86.30$  km/h la función presenta un máximo. Este valor de velocidad equivale a un  $IRI=0.47$  m/km. Además, el término independiente de la función 86.24 marca la intersección de la función con el eje de ordenadas, es decir un valor de  $IRI=0$ . Por tanto, matemáticamente, no va a ser posible obtener valores de IRI para velocidad superiores a estos valores. No obstante, y por razones técnicas, es recomendable evaluar la asignación de IRI bajo esta fórmula para valores de velocidad alta (del entorno de 85 km/h), ya que la función arroja valores de regularidad difícilmente alcanzables en la realidad en vías sin pavimentar.
- Por otro lado, para una velocidad de  $v=33.76$  km/h, se alcanza el mínimo de la función, con un  $IRI=24.80$  m/km. Es decir, matemáticamente no es posible obtener valores de IRI para velocidades inferiores a 33.76 km/h a través de esta fórmula.

Las limitaciones matemáticas anteriores se pueden observar con mayor claridad a través de la representación cartesiana de la función, la cual se muestra en las siguientes figuras.

Figura 19. Representación algebraica de la función  $v=f(IRI)$ , con la identificación de los extremos, máximo y mínimo local. Elaboración propia.



En el caso de las vías pavimentadas de concreto asfáltico y de tratamiento bituminoso, es posible obtener los valores de IRI a partir de la velocidad promedio (VELPROM) y el estado superficial (ESUPERF). Para ello se aplican las siguientes expresiones:

- Se considera el rango de PSI (Present Serviceability Index) de acuerdo al estado de la vía, según los siguientes valores:

Tabla 55. Relación entre el PSI y Condición

PSI	CONDITION
0-1	Very poor
1-2	Poor
2-3	Fair
3-4	Good
4-5	Very good

Se considera el estado de la superficie (ESUPERF) en función de sus cuatro valores (Bueno, Regular, Malo y no especificado), según la siguiente tabla:

Tabla 56. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF

PSI	CONDITION	ESUPERF
0-1	Very poor	Malo
1-2	Poor	Regular
2-3	Fair	Bueno
3-4	Good	
4-5	Very good	

Se considera la velocidad promedio (VELPROM) de acuerdo a los intervalos que se muestra:

Tabla 57. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM

PSI	CONDITION	ESUPERF	VELPROM
0-1	Very poor	Malo	V<30
1-2	Poor	Regular	30<v<50
2-3	Fair	Bueno	50<V<90
3-4	Good		90<V<100
4-5	Very good		100<V

Cuando la ESUPERF no se haya especificado en la BBDD del Inventario Vial, se tomará en cuenta únicamente la velocidad VELPROM.

- Se calcula el valor de IRI para cada valor del PSI de los intervalos de velocidad mostrados y considerando el estado de la capa superficial de la vía, de acuerdo a las expresiones:
  - Cuando  $0 < IRI < 4700$  mm/km

$$PSI = 5 - \frac{14 \cdot IRI}{22100}$$

- Cuando  $IRI > 4700$  mm/km

$$PSI = 5 \cdot e^{(0.198 - 0.000261 \cdot IRI)}$$

Para valores intermedios de velocidad en un intervalo dado, se calcula el valor intermedio de PSI de manera lineal en el intervalo donde aplique. Con el valor obtenido para PSI, se calcula el valor de IRI.

Los intervalos de IRI calculados para los intervalos de PSI considerando ESUPERF y VELPROM quedan de la siguiente manera:

Tabla 58. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM

PSI	CONDITION	ESUPERF	VELPROM	IRI (mm/km)	IRI (m/km)
0-1	Very poor	Malo	V<30	$PSI = 5 \cdot e^{(0.198 - 0.000261 \cdot IRI)}$	6.71<IRI
1-2	Poor	Regular	30<v<50		4.15<IRI<6.71
2-3	Fair	Bueno	50<V<90	$PSI = 5 - \frac{14 \cdot IRI}{22100}$	3.16<IRI<4.74
3-4	Good		90<V<100		1.58<IRI<3.16
4-5	Very good		100<V		IRI<1.58

En el caso de las vías pavimentadas con hormigón, también es posible obtener los valores de IRI a partir de la velocidad promedio (VPROM) y del estado superficial (ESUPERF). Para ello se aplican las siguientes expresiones:

Se considera el rango de PSR (Present Serviceability Rating), de acuerdo al estado de la vía (Manual HDM, V6: Modelling Road Deterioration and Work Effects, sección C5. Roughness).

Tabla 59. Relación entre el PSR y la Condición

PSR	CONDITION
0-1	Very poor
1-2	Poor
2-3	Fair
3-4	Good
4-5	Very good

- Se considera el estado de la superficie (ESUPERF), esta variable puede tener cuatro valores: Bueno, Regular, Malo y no especificado.

Tabla 60. Relación entre el PSI, Condición y ESUPERF

PSR	CONDITION	ESUPERF
0-1	Very poor	Malo
1-2	Poor	Regular
2-3	Fair	Bueno
3-4	Good	
4-5	Very good	

- Se considera la velocidad (VELPROM) de acuerdo a los intervalos que se muestran:

Tabla 61. Relación entre el PSI, Condición, ESUPERF y VELPROM

PSR	CONDITION	ESUPERF	VELPROM
0-1	Very poor	Malo	V<30
1-2	Poor	Regular	30<v<50
2-3	Fair	Bueno	50<V<90
3-4	Good		90<V<100
4-5	Very good		100<V

- Se calcula el valor de IRI para cada valor de PSR de los intervalos de velocidad mostrados y considerando el estado de la capa superficial de la vía, de acuerdo a la expresión (Manual HDM, V6: Modelling Road Deterioration and Work Effects, sección C5. Roughness):

$$IRI = -3.67 \cdot \ln(0.2 \cdot PSR)$$

Para valores intermedios de velocidad en un intervalo dado, se calcula el valor intermedio de PSR de manera lineal en el intervalo que aplique. Con el valor obtenido para PSR, se calcula el valor de IRI.

Los intervalos de IRI calculados para los intervalos de PSR considerando ESUPERF y VELPROM quedan de la siguiente manera:

Tabla 62. Obtención de valores de IRI en función de ESUPERF y VELPROM

PSR	CONDITION	ESUPERF	VELPROM	IRI (mm/km)	IRI (m/km)
0-1	Very poor	Malo	V<30	$IRI = -3.67 \cdot \ln(0.2 \cdot PSR)$	5.90<IRI
1-2	Poor	Regular	30<v<50		3.36<IRI<5.90
2-3	Fair	Bueno	50<V<90		1.87<IRI<3.36
3-4	Good		90<V<100		0.81<IRI<1.87
4-5	Very good		100<V		IRI<0.81

Por otra parte, además de valores de la regularidad, HDM-4 requiere otros parámetros para la descripción del estado del pavimento, los cuales se describen en las siguientes tablas.

Tabla 63. Asignación de otros parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla I).

TIPO DE PAVIMENTO	PARÁMETRO	UNIDADES	Estatad-Cab. Provincial			Estatad - Cab. Cantonal		
			BUENO	REG.	MALO	BUENO	REG.	MALO
CONCRETO ASFÁLTICO - TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	SFC	°/1	0.65	0.55	0.4	0.65	0.55	0.4
	TEXTURA	mm	0.85	0.75	0.65	0.85	0.75	0.65
	SN	cm	3.5	2.75	2	3.5	2.75	2
	ESPEJOR	mm	120	120	120	120	120	120
	BACHES	No/km	0	2	5	0	2	5
	FISURACIÓN TOTAL	%	2%	5%	10%	2%	5%	10%
	FISURACIÓN ANCHA	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	FISURACIÓN TERMICA	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	PELADURAS	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	RODERAS	mm	0	5	10	0	5	10
ROTURA DE BORDE	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%	
HORMIGÓN	ESPEJOR DE LOSA	mm	30	30	30	30	30	30
	LONGITUD DE LOSA	m	4	4	4	4	4	4

	ESCALONAMIENTO	mm	0	2,5	5	0	2,5	5
	JUNTAS DESPOTILLADAS	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	LOSAS AGRIETADAS	%	0%	5%	10%	0%	5%	10%
	GRIETAS DETERIORADAS	No/km	0	5	10	0	5	10
SIN PAVIMENTAR (LASTRE, TIERRA, EMPEDRADO)	ESPESOR CAPA LASTRE	mm	NO APLICA					

Tabla 64. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla II).

TIPO DE PAVIMENTO	PARÁMETROS	UNIDADES	Estatál-cab. Parroquial/Estatál-Asent humano			Cantón-Cantón			Parroquia rural-Parroquia rural		
			BUENO	REG.	MALO	BUENO	REG.	MALO	BUENO	REG.	MALO
CONCRETO ASFÁLTICO - TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	SFC (ROZAMIENTO)	%/1	0.65	0.55	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4
	TEXTURA	mm	0.85	0.75	0.65	0.8	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6
	NUMERO ESTRUCTURAL	cm	3.5	2.75	2	3.5	2.75	2	3	2.5	2
	ESPESOR	mm	120	120	120	120	120	120	80	80	80
	BACHES	No/km	0	2	5	3	6	10	5	10	15
	FISURACION TOTAL	%	2%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
	FISURACION ANCHA	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
	FISURACION TERMICA	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
	PELADURAS	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
RODERAS	mm	0	5	10	5	10	15	5	15	20	
ROTURA DE BORDE	%	0%	5%	10%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	
HORMIGÓN	ESPESOR DE LOSA	mm	30	30	30	25	25	25	25	25	25
	LONGITUD DE LOSA	m	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	ESCALONAMIENTO	mm	0	2,5	5	1	5	10	5	10	15
	JUNTAS DESPOTILLADAS	%	0%	5%	10%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
	LOSAS AGRIETADAS	%	0%	5%	10%	10%	15%	20%	15%	20%	25%
	GRIETAS DETERIORADAS	No/km	0	5	10	10	15	20	10	15	20
SIN PAVIMENTAR (LASTRE, TIERRA, EMPEDRADO)	ESPESOR CAPA LASTRE	mm	NO APLICABLE	NO APLICABLE	NO APLICABLE	150	100	50	150	100	50

Tabla 65. Asignación de parámetros de condición en función del estado de la superficie (tabla III).

TIPO DE PAVIMENTO	PARÁMETROS	UNIDADES	Cab. Parr rural-Asent humano			Asent humano-Asent humano			Otro		
			BUENO	REG.	MALO	BUENO	REG.	MALO	BUENO	REG.	MALO
CONCRETO ASFÁLTICO - TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	SFC (ROZAMIENTO)	%/1	0.55	0.45	0.35	0.55	0.45	0.35	0.55	0.45	0.35
	TEXTURA	mm	0.75	0.65	0.55	0.7	0.55	0.4	0.6	0.45	0.3
	NUMERO ESTRUCTURAL	cm	3	2,5	2	3	2,5	2	2.5	2	1,5
	ESPESOR	mm	80	80	80	80	80	80	50	50	50

	BACHES	No/km	5	10	15	5	15	20	10	15	20
	FISURACION TOTAL	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	FISURACION ANCHA	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	FISURACION TERMICA	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	PELADURAS	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	RODERAS	mm	10	15	20	15	20	25	15	20	25
	ROTURA DE BORDE	%	10%	15%	20%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
HORMIGÓN	ESPESOR DE LOSA	mm	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	LONGITUD DE LOSA	m	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	ESCALONAMIENTO	mm	5	10	15	5	10	15	10	17,5	25
	JUNTAS DESPOTILLADAS	%	15%	20%	25%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	LOSAS AGRIETADAS	%	15%	20%	25%	15%	20%	25%	15%	20%	25%
	GRIETAS DETERIORADAS	No/km	15	20	25	15	20	25	15	20	25
SIN PAVIMENTAR (LASTRE, TIERRA, EMPEDRADO)	ESPESOR CAPA LASTRE	mm	150	100	50	150	100	50	100	62.5	25

### 13.3.1.3. Tráfico (TPDA)

En el inventario de la Red Vial Provincial se determinó el dato para cada tramo vial del conteo de vehículos en base al tráfico observado. A partir de este dato, es necesario aplicar los **factores de estacionalidad** pertinentes para la correcta obtención del TPDA (Tráfico Promedio Diario Anual) y poder así introducir el volumen de tráfico en HDM-4. Además, el conteo se realizó por tipo de vehículo, por lo que en HDM-4 será posible introducir el TPDA por tipo de vehículo, lo que confiere una mayor precisión al estudio.

La expresión y los factores de estacionalidad a aplicar sobre el tráfico observado ( $T_o$ ) que figura en la BBDD homologada del inventario de la Red Vial Provincial, son los siguientes:

$$TPDA = T_o \cdot FH \cdot FD \cdot FS \cdot FM$$

Donde:

TPDA: Tráfico Promedio Diario Anual (vh/día)

$T_o$ : tráfico observado

FH: factor de tráfico horario

FD: factor de tráfico diario

FS: factor de horario semanal

FM: factor de horario mensual

Respecto al FH, se le ha asignado un valor del 5%, tomado como variación de tráfico horario en las redes viales provinciales de acuerdo con su naturaleza; respecto a FD y FS, ambos toman un valor del 0%, valor recomendado por el CONGOPE dada la forma en la que fueron recopilados los datos para la base de datos disponible y utilizada en el presente estudio; respecto al FM, pese a que el

MTOP (Ministerio de Transportes y Obras Públicas) dispone de datos por provincia para este factor, no es posible establecer uno debido a que no se dispone de datos de fechas de cuándo fueron realizados los conteos de tráfico observado. Por lo tanto, se establecerá un valor del 0% para el factor mensual.

Con todo lo anterior y aplicando la fórmula, se aumentará el valor de To (tráfico observado) un 5% del valor registrado en la BBDD del Inventario de la Red Vial Provincial.

Respecto a las **proyecciones de tráfico futuro**, según datos proporcionados por el CONGOPE y por el MTOP (Ministerio de Transportes y Obras Públicas), atienden a los siguientes valores, de forma general a nivel nacional:

- Livianos: aumento interanual del 4%
- Buses: aumento interanual del 3.5%
- Camiones: aumento interanual del 5%

Además, en aquellos tramos en los que se realiza una actividad de mejora en el escenario optimista dentro del grupo de corredores estratégicos prioritarios, consistente en pavimentar las carreteras de tierra, ripio o empedradas, se ha considerado que se produce un aumento del tránsito del 50% durante el primer año de puesta en servicio, entendido como **tráfico generado** debido a la mejora. En los años sucesivos de operación, el incremento interanual atiende a los valores anteriormente mencionados de 4%, 3.5% y 5% para los vehículos livianos, buses y camiones, respectivamente.

### 13.3.2. Flota vehicular

Los principales (cuando no los únicos) beneficios considerados en la metodología de evaluación utilizada por el HDM-4 son aquellos resultantes de los menores costos de operación vehicular y tiempo de viaje. Para redes con tránsito importantes de vehículos estos costos son muy superiores a los montos de la inversión realizada en obras y mantenimiento.

Resulta esencial que toda la información referida a la flota sea lo más precisa posible, tanto la correspondiente a la caracterización de los vehículos, los volúmenes de tránsito y las tasas de crecimiento esperadas.

Con respecto a los parámetros que caracterizan la flota vehicular se han utilizado los aportados en las siguientes tablas.

Tabla 66. Parque vehicular – características básicas y peso promedio. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Espacio equivalente Veh. Pasajeros PCSE	Nº ruedas (nº/veh)	Nº ejes (nº/veh)	Tipo de neumáticos	Nº de renovaciones (nº)	Costo renovación (%)	Ejes equivalentes 8.16 ton ESALF (nº/vh)	Peso bruto operación (ton)
Automóviles	1.00	4	2	Radial	-	-	0.005	0.50
Camioneta	1.00	4	2	Radial	-	-	0.005	1.00
Buses	2.00	6	2	Diagonal	1.3	43.8	0.584	10.00
Camiones C2	3.00	6	2	Diagonal	1.3	43.8	4.468	18.00
Camiones C3	2.00	10	3	Diagonal	1.3	45.0	4.343	27.00
Camiones C5	2.60	18	5	Diagonal	1.3	45.0	7.421	47.00

Tabla 67. Parque vehicular - costos unitarios. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Método de vida	Kilometraje anual (km/año)	Horas trabajadas por año (h/año)	Vida útil promedio (años)	Uso privado (%)	Nº tripulantes (nº/vh)	Nº pasajeros (nº/vh)	Viajes trabajo (%)
Automóviles	Constante	18000	1300	8.00	75.00	-	2.70	75.00
Camioneta	Constante	30000	1300	10.00	36.00	-	2.60	64.00
Buses	Óptimo	70000	2070	10.00	-	2.00	20.00	75.00
Camiones C2	Óptimo	70000	1750	12.00	-	1.00	-	-
Camiones C3	Óptimo	86000	2050	14.00	-	1.00	-	-
Camiones C5	Óptimo	86000	2050	14.00	-	1.00	-	-

Tabla 68. Parque vehicular - costos unitarios. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Vehículo nuevo (USD/vh)	Neumático o nuevo (USD/vh)	Combustible gasolina (USD/l)	Combustible diesel (USD/l)	Aceite lubricante (USD/l)	Mano obra mantenimiento (USD/h)	Salario tripulación (USD/h)	Fijo al año (USD/año)	Capital (%)
Automóviles	8472	78.64	0.383	-	5.34	7.74	1.24	281	8.00
Camioneta	12271	119.13	0.383	-	5.34	7.74	1.24	376	8.00
Buses	65089	200.00	-	0.270	5.42	12.92	9.61	845	8.00
Camiones C2	47720	243.00	-	0.270	5.42	12.92	8.80	1569	8.00
Camiones C3	96863	243.48	-	0.270	5.42	12.92	8.85	1931	8.00
Camiones C5	117793	250.00	-	0.270	5.42	12.92	8.85	2776	8.00

Tabla 69. Parque vehicular - costo del tiempo. Fuente: datos suministrados por el CONGOPE

Tipos de vehículos Motorizados	Pasajero trabajando (USD/h)	Pasajero no trabajando (USD/h)	Carga (USD/h)
Automóviles	2.10	0.90	-
Camioneta	2.10	0.90	-
Buses	2.10	0.90	-
Camiones C2	-	-	0.05
Camiones C3	-	-	0.05
Camiones C5	-	-	0.05

### 13.3.3. Costo de las intervenciones consideradas

Los costos de las obras y el mantenimiento determinan el monto de la inversión que se hará, por tal motivo resulta un aspecto crítico. Los costos fueron proporcionados por CONGOPE en base a los costos referenciales del MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas), los cuales se muestran en la siguiente tabla.

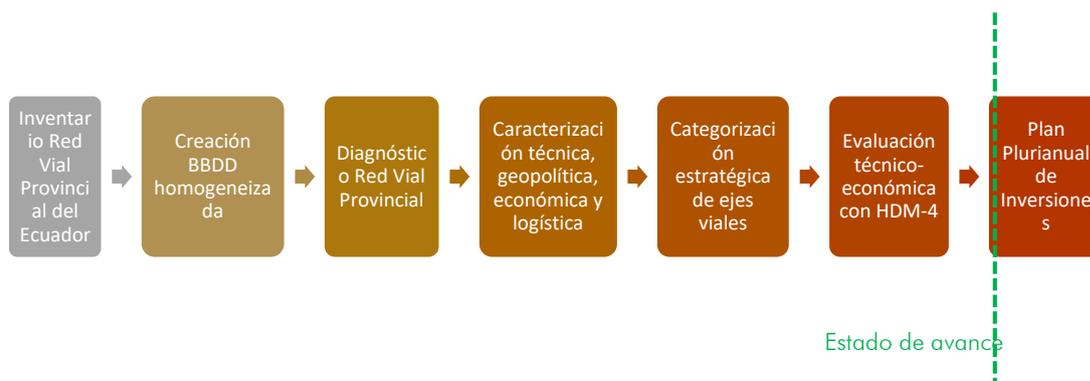
Tabla 70. Costo de las intervenciones consideradas de conservación, mejoramiento y mantenimiento rutinario. Fuente datos suministrados por el CONGOPE.

COSTE DE ACTUACIONES REFERENCIALES MTOP (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS)			PROVINCIA TIPO		
Tipo	Superficie	Detalle	ECONÓMICO	FINANCIERO	UNIDAD
CONSERVACIÓN	CA	Mantenimiento rutinario	\$ 319.35	\$ 391.84	KM*AÑO
		Recapeo 4 cm	\$ 4.48	\$ 5.50	m
		Fresado 3 cm + reposición 3 cm	\$ 3.74	\$ 4.60	m
		Slurry	\$ 1.12	\$ 1.37	m
		Bacheo	\$ 117.12	\$ 143.70	m
	TB	Mantenimiento rutinario	\$ 530.16	\$ 650.50	KM*AÑO
		Doble tratamiento superficial	\$ 2.43	\$ 2.98	m
		Tratamiento superficial	\$ 1.79	\$ 2.20	m
		Bacheo	\$ 117.12	\$ 143.70	m
	GR	Mantenimiento rutinario	\$ 1544.63	\$ 1895.26	KM*AÑO
		Recargo 10 cm	\$ 6.29	\$ 7.72	m
		Perfilado (regularización)	\$ 0.24	\$ 0.29	m
Bacheo		\$ 6.29	\$ 7.72	m	
MEJORAMIENTO	GR	Doble Tratamiento Bituminoso Superficial	\$ 3.24	\$ 3.98	m
		Doble Tratamiento Bituminoso Superficial sobre base estabilizada con emulsión	\$ 4.56	\$ 5.59	m

#### 14. PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES - RESULTADOS HDM-4

Siguiendo la metodología general del proyecto, la siguiente fase es realizar un Plan Plurianual de Inversiones como parte final de los aspectos operativos del mismo.

Figura 20. Metodología general del proyecto. Estado de avance: Plan Plurianual de Inversiones. Elaboración propia.



Para ello, se han determinado los requerimientos presupuestales de la Red Vial Provincial para un horizonte de 15 años usando HDM-4.

Fueron modelados dos escenarios presupuestales, un Escenario 1 dónde se establecieron intervenciones diferenciales en la red vial según se trataba de “Corredores Estratégicos”, “Corredores Secundarios” u “Otras Vías”. Por otro lado, se modeló un Escenario 2 en el cual se evaluaron alternativas que determinan la realización de las intervenciones de conservación y mejoras económicamente más rentables y en las cuales no se prioriza ni mejora la condición de la red por su importancia ni consideraciones estratégicas o geopolíticas.

Para cada tramo homogéneo se modeló el comportamiento de la carretera frente a diferentes tipos de intervenciones planteadas en las estrategias y se determinó, para un horizonte de 15 años la necesidad de inversión, así como la necesidad de mantenimiento (y sus costos asociados), para cada uno de los tres grupos (corredores estratégicos prioritarios, corredores secundarios y otros).

De forma simultánea el modelo calcula los costos de operación vehicular (costos de los usuarios) en función de la condición del pavimento, lo que permite evaluar las diferencias entre los ahorros de coste de la sociedad que, computándolos contra los gastos de la agencia, es posible determinar la rentabilidad de las alternativas, expresadas a través de los indicadores económicos TIR (Tasa Interna de Retorno) y VAN (Valor Actual Neto)<sup>3</sup>.

A continuación, se indican para cada uno de los escenarios considerados una síntesis de los resultados, los cuales se pueden ver en forma detallada en sus anexos correspondientes.

#### 14.1. **ESCENARIO DESEABLE**

El Escenario 1 (en adelante E1) busca no solo permitir la transitabilidad de la Red Vial Provincial, sino jerarquizar y priorizar aquellas vías que son corredores estructurantes dentro de dicha red. Por ello, se han planteado estrategias con tipos de intervención y niveles de calidad diferentes para los “Corredores estratégicos”, “Corredores secundarios” y “Otros caminos”.

Los Anexos 4 y 5 muestran el detalle de las intervenciones en cada tramo de la red, obtenido a través de HDM-4. Cabe aclarar que la fecha y tipo de intervención resultante de un estudio de este tipo permiten establecer meramente una fecha referencial y una tipología de inversión, la obra a realizar deberá ser producto de un estudio específico.

En la tabla y en la figura que se presentan a continuación, se muestran los requerimientos presupuestales anuales y quinquenales para cada uno de los grupos de estrategia (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otros (resto de la red)) que satisfacen los umbrales de calidad y planteamiento estratégico del E1.

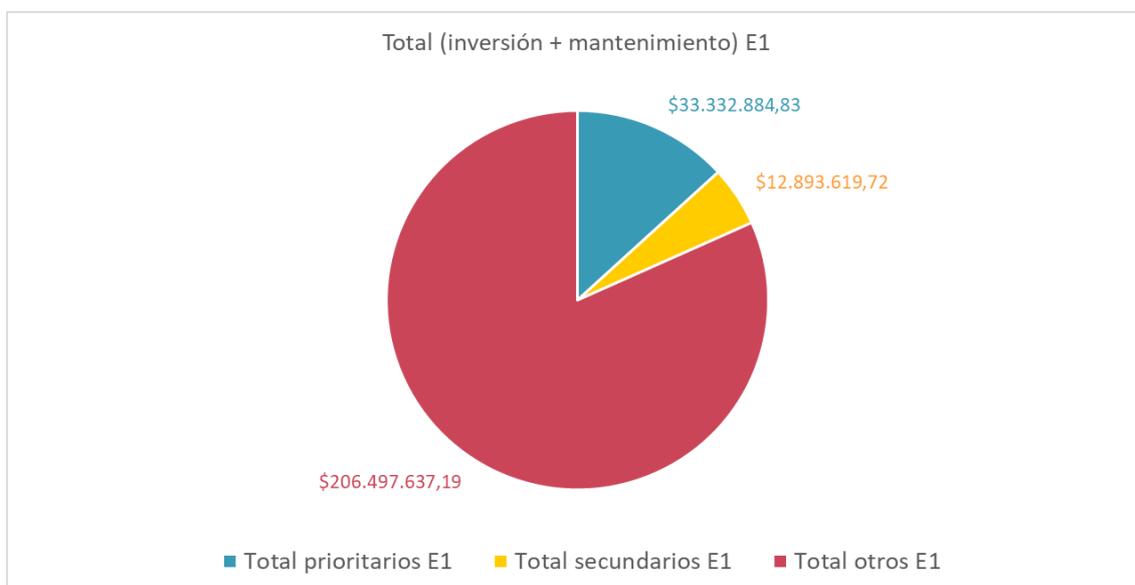
Tabla 71. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

---

3 Se ha empleado una tasa de descuento de 12%.

	Total prioritarios E1		Total secundarios E1		Total otros E1	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 8.010.773,74	\$ 12.644.160,58	\$ 3.636.718,80	\$ 5.219.877,24	\$ 16.730.546,32	\$ 71.069.654,37
2020	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 17.182.302,57	
2021	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 9.403.502,55	
2022	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 17.038.112,40	
2023	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 10.715.190,53	
2024	\$ 1.158.346,71	\$ 13.492.503,00	\$ 395.789,61	\$ 4.854.122,43	\$ 24.273.110,47	\$ 72.178.737,70
2025	\$ 2.562.834,41		\$ 395.789,61		\$ 9.635.172,99	
2026	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 12.486.319,49	
2027	\$ 2.502.391,52		\$ 395.789,61		\$ 16.640.062,56	
2028	\$ 6.110.583,65		\$ 3.270.963,99		\$ 9.144.072,19	
2029	\$ 1.158.346,71	\$ 7.196.221,25	\$ 1.236.461,61	\$ 2.819.620,05	\$ 7.599.411,97	\$ 63.249.245,12
2030	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 12.650.364,64	
2031	\$ 2.562.834,41		\$ 395.789,61		\$ 12.706.323,43	
2032	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 20.411.368,15	
2033	\$ 1.158.346,71		\$ 395.789,61		\$ 9.881.776,93	
<b>Total</b>	<b>\$ 33.332.884,83</b>	<b>\$ 33.332.884,83</b>	<b>\$ 12.893.619,72</b>	<b>\$ 12.893.619,72</b>	<b>\$ 206.497.637,19</b>	<b>\$ 206.497.637,19</b>

Figura 21. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



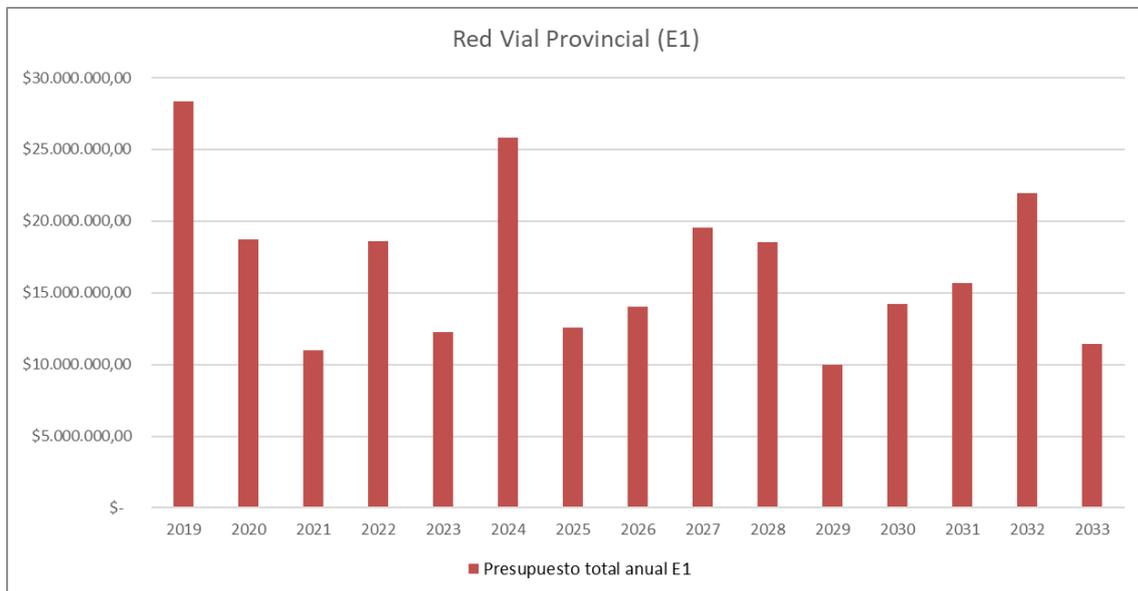
Puede apreciarse que el mayor requerimiento presupuestal es en “otros caminos”, lo que denota que la política de promoción de corredores estratégicos y secundarios no afecta de modo sensible a los recursos totales del sector.

En cuanto al desglose entre mantenimiento e inversión se han obtenido los resultados de la siguiente tabla, donde puede observarse que, en ocasiones, dependiendo del año, el requerimiento en mantenimiento es superior al de inversión-conservación, pero analizado desde el punto de vista quinquenal, es notable el esfuerzo en inversión a realizar tanto a corto y medio.

Tabla 72.Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E1 - total					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 20.164.339,56	\$ 47.865.195,69	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 28.378.038,86	\$ 88.933.692,19
2020	\$ 10.522.739,59		\$ 8.213.699,30		\$ 18.736.438,89	
2021	\$ 2.743.939,57		\$ 8.213.699,30		\$ 10.957.638,87	
2022	\$ 10.378.549,42		\$ 8.213.699,30		\$ 18.592.248,72	
2023	\$ 4.055.627,55		\$ 8.213.699,30		\$ 12.269.326,85	
2024	\$ 17.613.547,49	\$ 49.456.866,63	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 25.827.246,79	\$ 90.525.363,13
2025	\$ 4.380.097,71		\$ 8.213.699,30		\$ 12.593.797,01	
2026	\$ 5.826.756,51		\$ 8.213.699,30		\$ 14.040.455,81	
2027	\$ 11.324.544,39		\$ 8.213.699,30		\$ 19.538.243,69	
2028	\$ 10.311.920,53		\$ 8.213.699,30		\$ 18.525.619,83	
2029	\$ 1.780.520,99	\$ 32.196.589,92	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 9.994.220,29	\$ 73.265.086,42
2030	\$ 5.990.801,66		\$ 8.213.699,30		\$ 14.204.500,96	
2031	\$ 7.451.248,15		\$ 8.213.699,30		\$ 15.664.947,45	
2032	\$ 13.751.805,17		\$ 8.213.699,30		\$ 21.965.504,47	
2033	\$ 3.222.213,95		\$ 8.213.699,30		\$ 11.435.913,25	
<b>Total</b>	<b>\$ 129.518.652,24</b>	<b>\$ 129.518.652,24</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 252.724.141,74</b>	<b>\$ 252.724.141,74</b>

Figura 22. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



En el gráfico anterior se muestra el presupuesto total requerido (mantenimiento + inversión) en el E1. Se puede apreciar que el primer año resulta ser el año más exigente desde el punto de vista económico tanto a corto, como a medio, como a largo plazo. Ello se debe a las actividades de mejora de las vías pertenecientes a la categoría “corredores principales estratégicos”, planteadas en este escenario como “puesta a punto”, consistentes en pavimentar aquellas vías que actualmente no lo están y pertenecen a dicha categoría; pero también se debe al mal estado actual en que se presentan las vías de toda la red de forma generalizada. Esto ocasiona que sea necesario actuar de inmediato el primer año en prácticamente toda la red, lo que conlleva unos requerimientos presupuestales a corto plazo muy altos, para así poder reducirlos casi a la mitad en el medio y corto plazo, si lo que se desea es mantener unos umbrales de calidad altos (es decir, una condición excelente).

En cuanto a la calidad media que se consigue obtener aplicando las políticas planteadas en este primer escenario, son, de forma descriptiva y analizando los resultados obtenidos con HDM-4 (ver detalles en Anexo 5), las siguientes:

- Corredores prioritarios estratégicos: 100% de las vías pavimentadas en concreto asfáltico y tratamiento bituminoso superficial, con una regularidad media aproximada de 3 m/km, la cual presenta gran uniformidad durante los 15 años evaluados, debido a la efectividad del mantenimiento preventivo efectuado sobre este tipo de vías asfaltadas.
- Corredores secundarios: 100% de las vías pavimentadas, con una regularidad media aproximada de 2.75 m/km, la cual presenta una variación de 3 0.25 m/km en función del año, es decir, presenta gran uniformidad durante los 15 años evaluados, debido a la efectividad del mantenimiento preventivo efectuado sobre este tipo de vías asfaltadas.
- Otros, resto de la red: mayoritariamente vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 6.5 m/km, la cual presenta una variación de 3 1.5 m/km en función del año.

## 14.2. ESCENARIO MÍNIMO

El Escenario 2 (en adelante E2) pretende reducir el coste en inversiones, pero sin reducir excesivamente la calidad de la Red Provincial. Para ello se suprimen las intervenciones “Mejora: de camino sin pavimentar a vía con Tratamiento Bituminoso Superficial” del E1, aplicando en este caso para los caminos sin pavimentar las alternativas y niveles de calidad correspondientes a los Corredores Secundarios para este tipo de vías. Esto permite reducir los requerimientos presupuestales del primer grupo categorizado (corredores principales estratégicos), más de la mitad del monto.

Para los corredores secundarios se reduce el nivel de calidad o nivel de exigencia, lo que se traduce en un peor nivel de calidad de las vías que en el E1 y, como consecuencia, un ahorro en los requerimientos presupuestales, aunque no de manera diferencial.

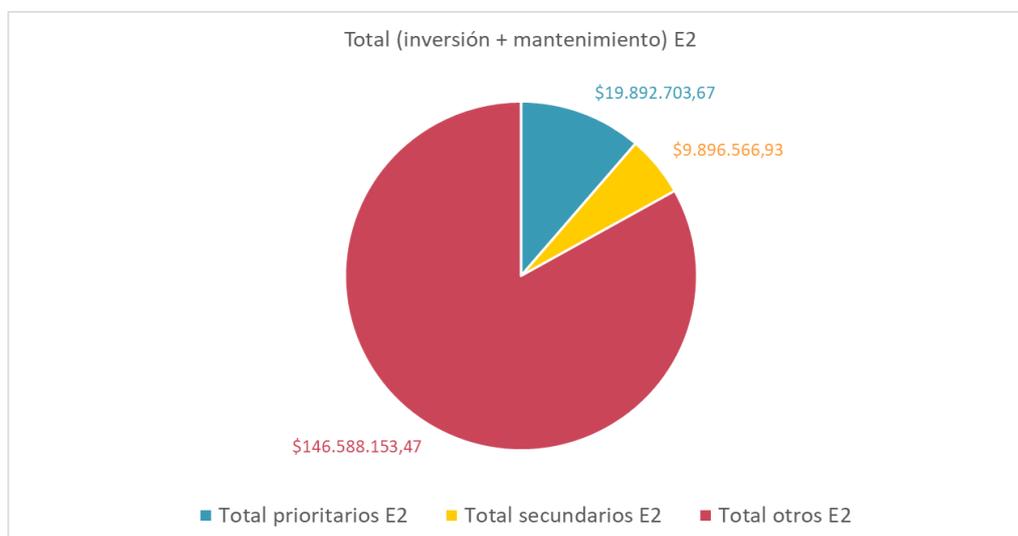
En cuanto al grupo otros caminos (resto de la red), como ya descrito, se le han exigido también umbrales de calidad menores que en el E1, por lo que la calidad de las vías disminuye y, por consiguiente, sus requerimientos presupuestales.

En la tabla y en la figura que se presentan a continuación, se muestran los requerimientos presupuestales anuales y quinquenales para cada uno de los grupos de estrategia (corredores prioritarios estratégicos, corredores secundarios y otros (resto de la red)) que satisfacen los umbrales de calidad y planteamiento estratégico del E2.

Tabla 73. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total prioritarios E2		Total secundarios E2		Total otros E2	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 6.198.889,57	\$ 9.484.976,13	\$ 2.796.046,80	\$ 4.379.205,24	\$ 8.921.717,34	\$ 45.813.892,74
2020	\$ 895.101,13		\$ 395.789,61		\$ 9.939.000,26	
2021	\$ 894.308,51		\$ 395.789,61		\$ 8.148.104,32	
2022	\$ 808.783,84		\$ 395.789,61		\$ 9.234.327,53	
2023	\$ 687.893,08		\$ 395.789,61		\$ 9.570.743,29	
2024	\$ 822.742,57	\$ 4.478.954,73	\$ 1.236.461,61	\$ 2.819.620,05	\$ 12.437.620,81	\$ 48.187.402,73
2025	\$ 1.009.059,55		\$ 395.789,61		\$ 8.018.211,35	
2026	\$ 786.596,56		\$ 395.789,61		\$ 9.890.497,64	
2027	\$ 823.816,28		\$ 395.789,61		\$ 8.176.255,69	
2028	\$ 1.036.739,77		\$ 395.789,61		\$ 9.664.817,24	
2029	\$ 1.004.486,35	\$ 5.928.772,81	\$ 395.789,61	\$ 2.697.741,64	\$ 11.325.679,03	\$ 52.586.858,00
2030	\$ 906.935,47		\$ 395.789,61		\$ 13.250.842,44	
2031	\$ 1.961.523,51		\$ 1.114.583,20		\$ 7.180.304,61	
2032	\$ 1.133.454,19		\$ 395.789,61		\$ 10.102.500,18	
2033	\$ 922.373,29		\$ 395.789,61		\$ 10.727.531,74	
<b>Total</b>	<b>\$ 19.892.703,67</b>	<b>\$ 19.892.703,67</b>	<b>\$ 9.896.566,93</b>	<b>\$ 9.896.566,93</b>	<b>\$ 146.588.153,47</b>	<b>\$ 146.588.153,47</b>

Figura 23. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) por tipo de categoría - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



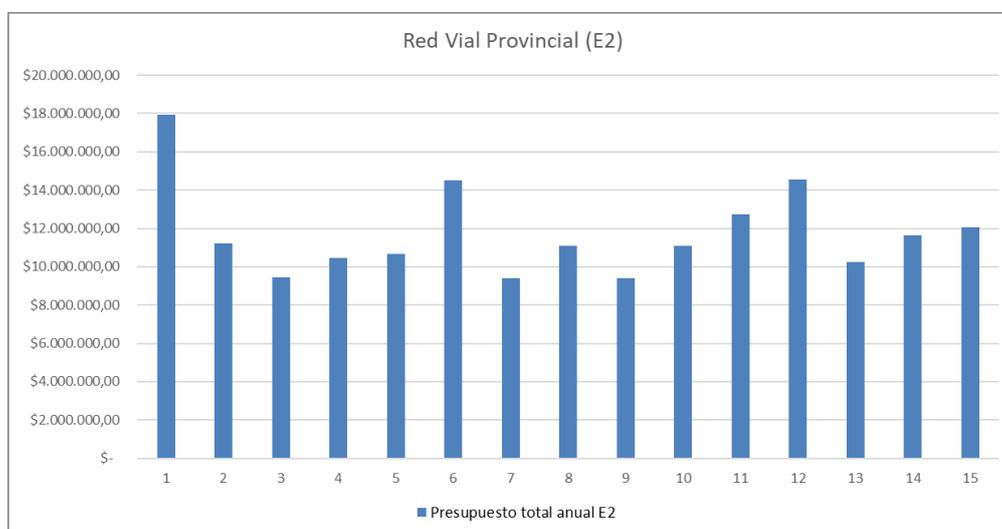
Al igual que en el E1, puede apreciarse que el mayor requerimiento presupuestal es en “otros caminos”, lo que denota que la política de promoción de corredores estratégicos y secundarios no afecta de modo sensible a los recursos totales del sector.

En cuanto al desglose entre mantenimiento e inversión se han obtenido los resultados de la siguiente tabla, donde puede observarse que el requerimiento en mantenimiento es en el corto, medio y largo plazo siempre superior al de inversión-conservación.

Tabla 74. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E2 - total						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 9.702.954,41	\$ 18.609.577,61	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 17.916.653,71	\$ 59.678.074,11
2020	\$ 3.016.191,70		\$ 8.213.699,30		\$ 11.229.891,00	
2021	\$ 1.224.503,14		\$ 8.213.699,30		\$ 9.438.202,44	
2022	\$ 2.225.201,68		\$ 8.213.699,30		\$ 10.438.900,98	
2023	\$ 2.440.726,68		\$ 8.213.699,30		\$ 10.654.425,98	
2024	\$ 6.283.125,69	\$ 14.417.481,01	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 14.496.824,99	\$ 55.485.977,51
2025	\$ 1.209.361,21		\$ 8.213.699,30		\$ 9.423.060,51	
2026	\$ 2.859.184,51		\$ 8.213.699,30		\$ 11.072.883,81	
2027	\$ 1.182.162,28		\$ 8.213.699,30		\$ 9.395.861,58	
2028	\$ 2.883.647,32	\$ 20.144.875,95	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 11.097.346,62	\$ 61.213.372,45
2029	\$ 4.512.255,69		\$ 8.213.699,30		\$ 12.725.954,99	
2030	\$ 6.339.868,22		\$ 8.213.699,30		\$ 14.553.567,52	
2031	\$ 2.042.712,02		\$ 8.213.699,30		\$ 10.256.411,32	
2032	\$ 3.418.044,68		\$ 8.213.699,30		\$ 11.631.743,98	
2033	\$ 3.831.995,34	\$ 8.213.699,30	\$ 12.045.694,64			
<b>Total</b>	<b>\$ 53.171.934,57</b>	<b>\$ 53.171.934,57</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 176.377.424,07</b>	<b>\$ 176.377.424,07</b>

Figura 24. Requerimientos presupuestales totales (inversión + mantenimiento) del total de la red - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



Como puede apreciarse en el gráfico anterior, donde se muestra el presupuesto total requerido (mantenimiento + inversión) en el E2, la reducción en los umbrales de calidad en todos los grupos de categorías hace que se requiera una inversión inicial mucho menor (corto plazo), lo que permite equilibrar los requerimientos presupuestales de manera casi lineal, eso sí, con un empeoramiento de calidad de las vías.

Precisamente, en cuanto a la calidad media que se consigue obtener aplicando las políticas planteadas en este segundo escenario, son, de forma descriptiva y analizando los resultados obtenidos con HDM-4 (ver detalles en Anexo 5), las siguientes:

- Corredores prioritarios estratégicos: en torno al 60% vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 5 m/km, la cual presenta variaciones de 3 1 m/km en función del año.
- Corredores secundarios: 100% de vías ya pavimentadas, con una regularidad media aproximada de 3 m/km, la cual presenta una variación de 3 0.5 m/km en función del año. Es decir, regularidad constante, debido a la efectividad del mantenimiento preventivo en este tipo de vías asfaltadas.
- Otros, resto de la red: mayoritariamente vías sin pavimentar, con una regularidad media aproximada de 10 m/km, la cual presenta una variación de 3 2 m/km en función del año.

#### 14.3. COMPARACIÓN DE ESCENARIOS

En el siguiente apartado se pretende ofrecer una visión gráfica comparativa y desglosada de los resultados sobre los requerimientos presupuestarios obtenidos para los planteamientos anteriormente descritos: Escenario 1 (E1) y el Escenario 2 (E2).

Tabla 75. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores prioritarios - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E2 - prioritarios					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 5.510.996,49	\$ 6.045.510,73	\$ 687.893,08	\$ 3.439.465,40	\$ 6.198.889,57	\$ 9.484.976,13
2020	\$ 207.208,05		\$ 687.893,08		\$ 895.101,13	
2021	\$ 206.415,43		\$ 687.893,08		\$ 894.308,51	
2022	\$ 120.890,76		\$ 687.893,08		\$ 808.783,84	
2023	\$ -		\$ 687.893,08		\$ 687.893,08	
2024	\$ 134.849,49	\$ 1.039.489,33	\$ 687.893,08	\$ 3.439.465,40	\$ 822.742,57	\$ 4.478.954,73
2025	\$ 321.166,47		\$ 687.893,08		\$ 1.009.059,55	
2026	\$ 98.703,48		\$ 687.893,08		\$ 786.596,56	
2027	\$ 135.923,20		\$ 687.893,08		\$ 823.816,28	
2028	\$ 348.846,69		\$ 687.893,08		\$ 1.036.739,77	
2029	\$ 316.593,27	\$ 2.489.307,41	\$ 687.893,08	\$ 3.439.465,40	\$ 1.004.486,35	\$ 5.928.772,81
2030	\$ 219.042,39		\$ 687.893,08		\$ 906.935,47	
2031	\$ 1.273.630,43		\$ 687.893,08		\$ 1.961.523,51	
2032	\$ 445.561,11		\$ 687.893,08		\$ 1.133.454,19	
2033	\$ 234.480,21		\$ 687.893,08		\$ 922.373,29	
<b>Total</b>	<b>\$ 9.574.307,47</b>	<b>\$ 9.574.307,47</b>	<b>\$ 10.318.396,20</b>	<b>\$ 10.318.396,20</b>	<b>\$ 19.892.703,67</b>	<b>\$ 19.892.703,67</b>

Figura 25. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

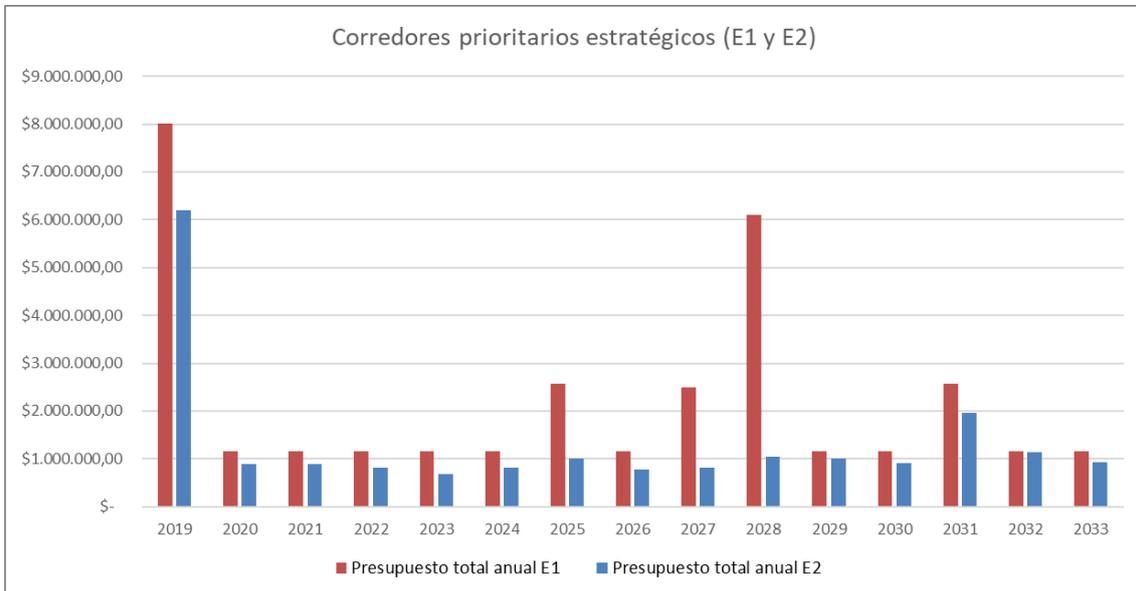


Tabla 76. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 8.010.773,74	\$ 6.198.889,57
2020	\$ 9.169.120,45	\$ 7.093.990,70
2021	\$ 10.327.467,16	\$ 7.988.299,21
2022	\$ 11.485.813,87	\$ 8.797.083,05
2023	\$ 12.644.160,58	\$ 9.484.976,13
2024	\$ 13.802.507,29	\$ 10.307.718,70
2025	\$ 16.365.341,70	\$ 11.316.778,25
2026	\$ 17.523.688,41	\$ 12.103.374,81
2027	\$ 20.026.079,93	\$ 12.927.191,09
2028	\$ 26.136.663,58	\$ 13.963.930,86
2029	\$ 27.295.010,29	\$ 14.968.417,21
2030	\$ 28.453.357,00	\$ 15.875.352,68
2031	\$ 31.016.191,41	\$ 17.836.876,19
2032	\$ 32.174.538,12	\$ 18.970.330,38
2033	\$ 33.332.884,83	\$ 19.892.703,67

Figura 26. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

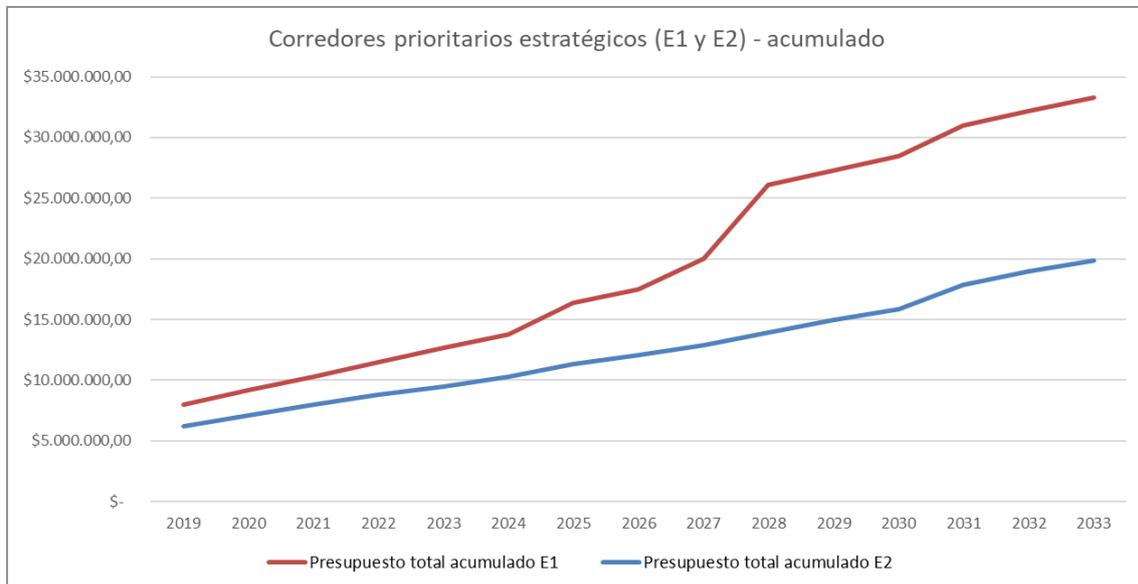


Tabla 77. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 vs Escenario E2 - prioritarios		
Ahorro inversión por quinquenio		
	ahorro E1-E2	%
2019-2023	\$ 3.159.184,45	34%
2024-2028	\$ 9.013.548,27	90%
2029-2033	\$ 1.267.448,44	34%
<b>total</b>	<b>\$ 13.440.181,16</b>	<b>58%</b>

Figura 27. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

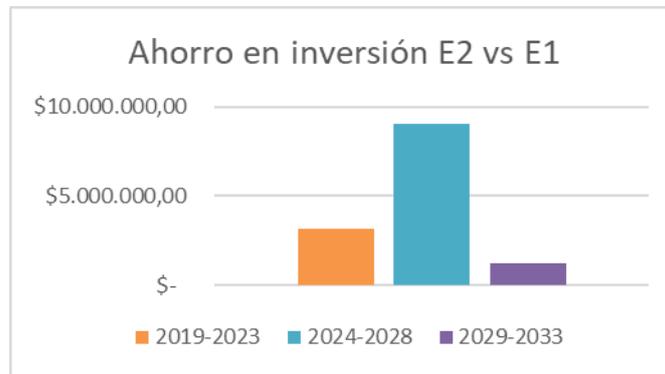
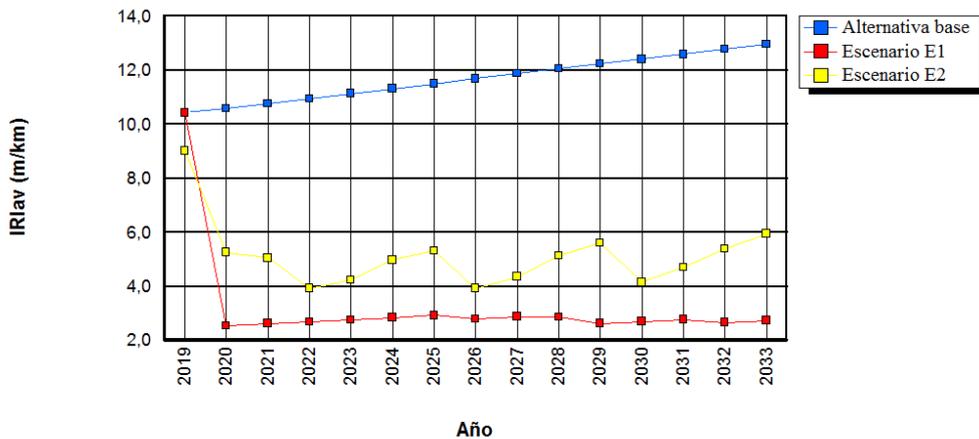


Figura 28. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores prioritarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Sensibilidad: No se realizó análisis de sensibilidad

**Irregularidad promedio por proyecto (IRlav)**  
(ponderado por longitud de tramo)



### 14.3.1. Corredores secundarios

Tabla 78. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E1 - secundarios					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 3.240.929,19	\$ 3.240.929,19	\$ 395.789,61	\$ 1.978.948,05	\$ 3.636.718,80	\$ 5.219.877,24
2020	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2021	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2022	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2023	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2024	\$ -	\$ 2.875.174,38	\$ 395.789,61	\$ 1.978.948,05	\$ 395.789,61	\$ 4.854.122,43
2025	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2026	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2027	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2028	\$ 2.875.174,38		\$ 395.789,61		\$ 3.270.963,99	
2029	\$ 840.672,00	\$ 840.672,00	\$ 395.789,61	\$ 1.978.948,05	\$ 1.236.461,61	\$ 2.819.620,05
2030	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2031	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2032	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2033	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
<b>Total</b>	<b>\$ 6.956.775,57</b>	<b>\$ 6.956.775,57</b>	<b>\$ 5.936.844,15</b>	<b>\$ 5.936.844,15</b>	<b>\$ 12.893.619,72</b>	<b>\$ 12.893.619,72</b>

Tabla 79. Requerimientos presupuestales totales desglosados en corredores secundarios - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E2 - secundarios					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 2.400.257,19	\$ 2.400.257,19	\$ 395.789,61	\$ 1.978.948,05	\$ 2.796.046,80	\$ 4.379.205,24
2020	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2021	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2022	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2023	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2024	\$ 840.672,00	\$ 840.672,00	\$ 395.789,61	\$ 1.978.948,05	\$ 1.236.461,61	\$ 2.819.620,05
2025	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2026	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2027	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2028	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2029	\$ -	\$ 718.793,59	\$ 395.789,61	\$ 1.978.948,05	\$ 395.789,61	\$ 2.697.741,64
2030	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2031	\$ 718.793,59		\$ 395.789,61		\$ 1.114.583,20	
2032	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
2033	\$ -		\$ 395.789,61		\$ 395.789,61	
<b>Total</b>	<b>\$ 3.959.722,78</b>	<b>\$ 3.959.722,78</b>	<b>\$ 5.936.844,15</b>	<b>\$ 5.936.844,15</b>	<b>\$ 9.896.566,93</b>	<b>\$ 9.896.566,93</b>

Figura 29. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

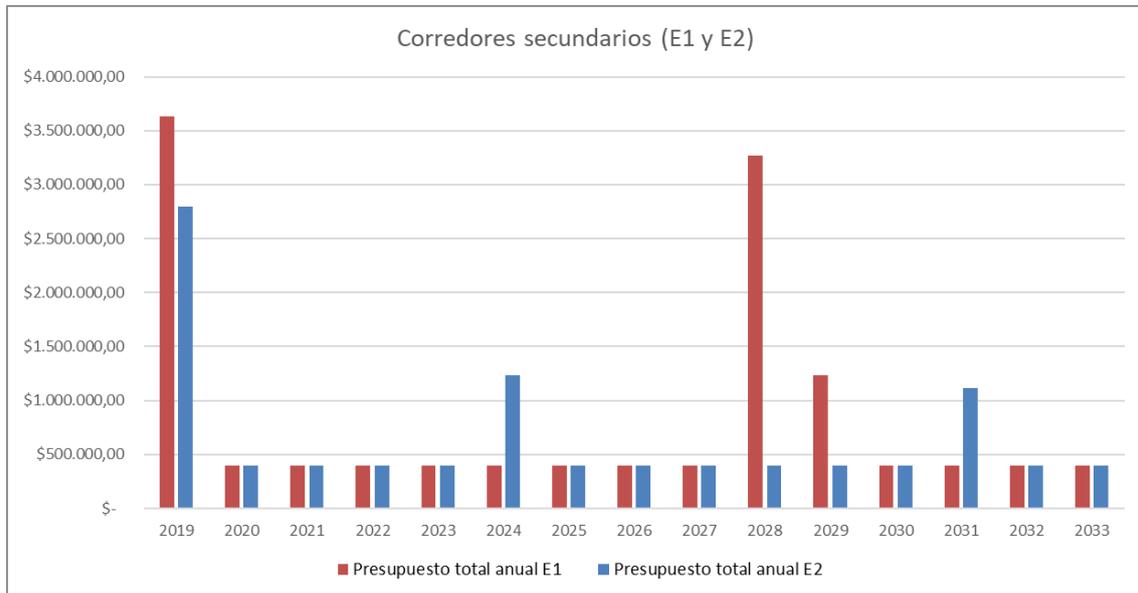


Tabla 80. Requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 3.636.718,80	\$ 2.796.046,80
2020	\$ 4.032.508,41	\$ 3.191.836,41
2021	\$ 4.428.298,02	\$ 3.587.626,02
2022	\$ 4.824.087,63	\$ 3.983.415,63
2023	\$ 5.219.877,24	\$ 4.379.205,24
2024	\$ 5.615.666,85	\$ 5.615.666,85
2025	\$ 6.011.456,46	\$ 6.011.456,46
2026	\$ 6.407.246,07	\$ 6.407.246,07
2027	\$ 6.803.035,68	\$ 6.803.035,68
2028	\$ 10.073.999,67	\$ 7.198.825,29
2029	\$ 11.310.461,28	\$ 7.594.614,90
2030	\$ 11.706.250,89	\$ 7.990.404,51
2031	\$ 12.102.040,50	\$ 9.104.987,71
2032	\$ 12.497.830,11	\$ 9.500.777,32
2033	\$ 9.837.429,54	\$ 10.279.011,21

Figura 30. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

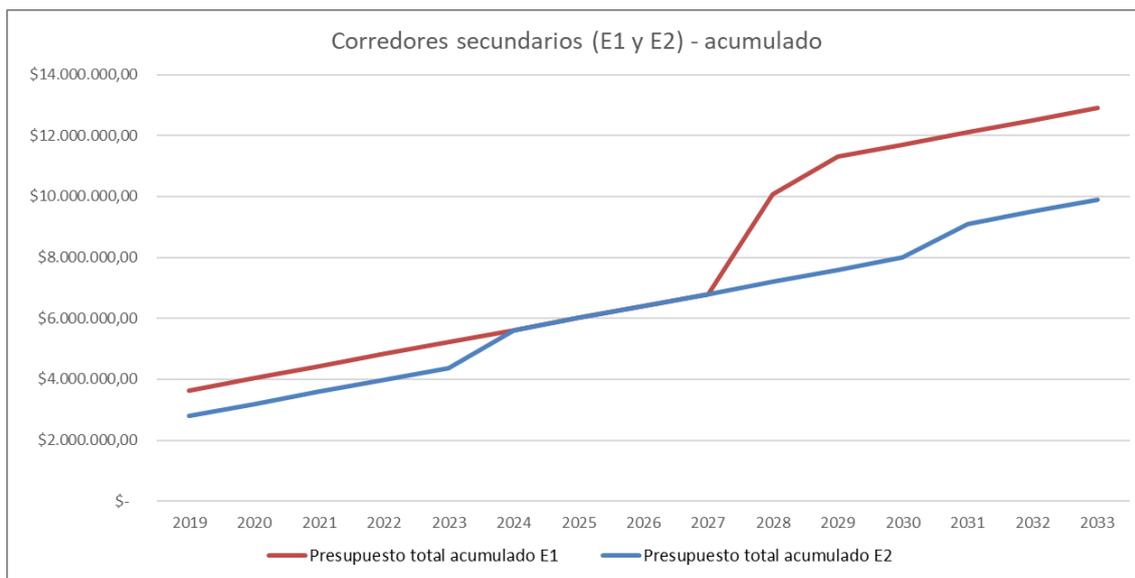


Tabla 81. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 vs Escenario E2 - secundarios		
Ahorro inversión por quinquenio		
	ahorro E1-E2	%
2019-2023	\$ 840.672,00	26%
2024-2028	\$ 2.034.502,38	71%
2029-2033	\$ 121.878,41	14%
<b>total</b>	<b>\$ 2.997.052,79</b>	<b>43%</b>

Figura 31. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

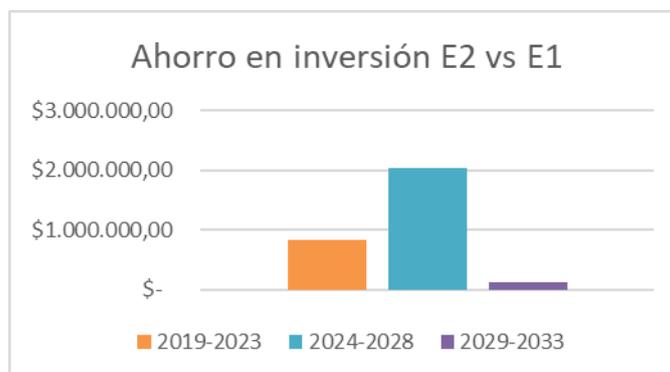
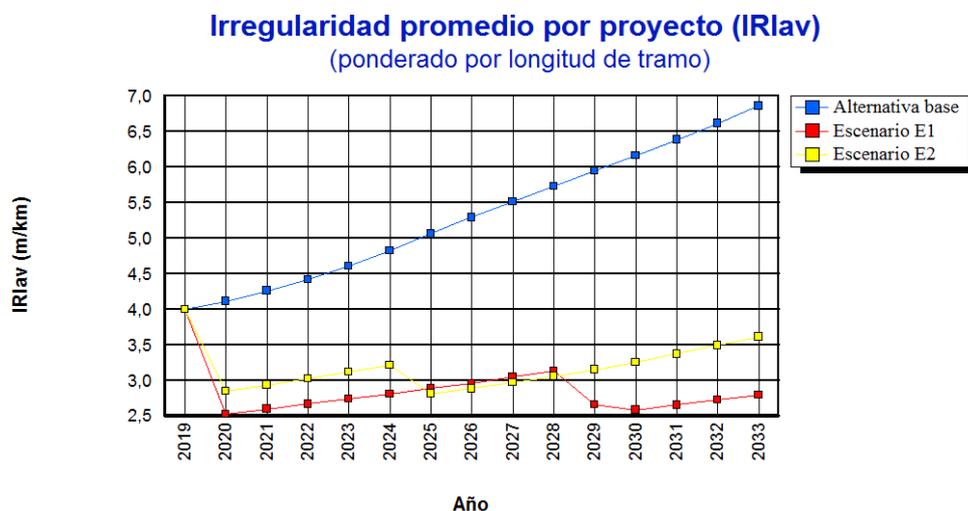


Figura 32. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en corredores secundarios. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Sensibilidad: No se realizó análisis de sensibilidad



### 14.3.2. Otros, resto de la red

Tabla 82. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red)- E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E1 - otros					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 9.600.529,71	\$ 35.419.571,32	\$ 7.130.016,61	\$ 35.650.083,05	\$ 16.730.546,32	\$ 71.069.654,37
2020	\$ 10.052.285,96		\$ 7.130.016,61		\$ 17.182.302,57	
2021	\$ 2.273.485,94		\$ 7.130.016,61		\$ 9.403.502,55	
2022	\$ 9.908.095,79		\$ 7.130.016,61		\$ 17.038.112,40	
2023	\$ 3.585.173,92		\$ 7.130.016,61		\$ 10.715.190,53	
2024	\$ 17.143.093,86	\$ 36.528.654,65	\$ 7.130.016,61	\$ 35.650.083,05	\$ 24.273.110,47	\$ 72.178.737,70
2025	\$ 2.505.156,38		\$ 7.130.016,61		\$ 9.635.172,99	
2026	\$ 5.356.302,88		\$ 7.130.016,61		\$ 12.486.319,49	
2027	\$ 9.510.045,95		\$ 7.130.016,61		\$ 16.640.062,56	
2028	\$ 2.014.055,58		\$ 7.130.016,61		\$ 9.144.072,19	
2029	\$ 469.395,36	\$ 27.599.162,07	\$ 7.130.016,61	\$ 35.650.083,05	\$ 7.599.411,97	\$ 63.249.245,12
2030	\$ 5.520.348,03		\$ 7.130.016,61		\$ 12.650.364,64	
2031	\$ 5.576.306,82		\$ 7.130.016,61		\$ 12.706.323,43	
2032	\$ 13.281.351,54		\$ 7.130.016,61		\$ 20.411.368,15	
2033	\$ 2.751.760,32		\$ 7.130.016,61		\$ 9.881.776,93	
<b>Total</b>	<b>\$ 99.547.388,04</b>	<b>\$ 99.547.388,04</b>	<b>\$ 106.950.249,15</b>	<b>\$ 106.950.249,15</b>	<b>\$ 206.497.637,19</b>	<b>\$ 206.497.637,19</b>

Tabla 83. Requerimientos presupuestales totales desglosados en otros (resto de la red) - E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Escenario E2 - otros					
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 1.791.700,73	\$ 10.163.809,69	\$ 7.130.016,61	\$ 35.650.083,05	\$ 8.921.717,34	\$ 45.813.892,74
2020	\$ 2.808.983,65		\$ 7.130.016,61		\$ 9.939.000,26	
2021	\$ 1.018.087,71		\$ 7.130.016,61		\$ 8.148.104,32	
2022	\$ 2.104.310,92		\$ 7.130.016,61		\$ 9.234.327,53	
2023	\$ 2.440.726,68		\$ 7.130.016,61		\$ 9.570.743,29	
2024	\$ 5.307.604,20	\$ 12.537.319,68	\$ 7.130.016,61	\$ 35.650.083,05	\$ 12.437.620,81	\$ 48.187.402,73
2025	\$ 888.194,74		\$ 7.130.016,61		\$ 8.018.211,35	
2026	\$ 2.760.481,03		\$ 7.130.016,61		\$ 9.890.497,64	
2027	\$ 1.046.239,08		\$ 7.130.016,61		\$ 8.176.255,69	
2028	\$ 2.534.800,63		\$ 7.130.016,61		\$ 9.664.817,24	
2029	\$ 4.195.662,42	\$ 16.936.774,95	\$ 7.130.016,61	\$ 35.650.083,05	\$ 11.325.679,03	\$ 52.586.858,00
2030	\$ 6.120.825,83		\$ 7.130.016,61		\$ 13.250.842,44	
2031	\$ 50.288,00		\$ 7.130.016,61		\$ 7.180.304,61	
2032	\$ 2.972.483,57		\$ 7.130.016,61		\$ 10.102.500,18	
2033	\$ 3.597.515,13		\$ 7.130.016,61		\$ 10.727.531,74	
<b>Total</b>	<b>\$ 39.637.904,32</b>	<b>\$ 39.637.904,32</b>	<b>\$ 106.950.249,15</b>	<b>\$ 106.950.249,15</b>	<b>\$ 146.588.153,47</b>	<b>\$ 146.588.153,47</b>

Figura 33. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

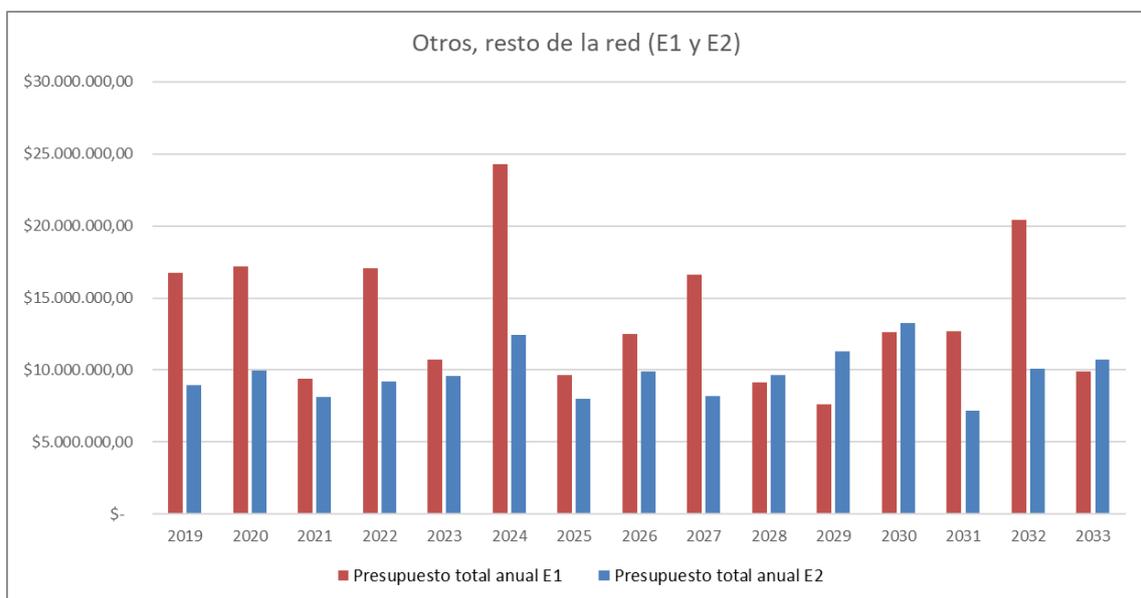


Tabla 84. Requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red) - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 16.730.546,32	\$ 8.921.717,34
2020	\$ 33.912.848,89	\$ 18.860.717,60
2021	\$ 43.316.351,44	\$ 27.008.821,92
2022	\$ 60.354.463,84	\$ 36.243.149,45
2023	\$ 71.069.654,37	\$ 45.813.892,74
2024	\$ 95.342.764,84	\$ 58.251.513,55
2025	\$ 104.977.937,83	\$ 66.269.724,90
2026	\$ 117.464.257,32	\$ 76.160.222,54
2027	\$ 134.104.319,88	\$ 84.336.478,23
2028	\$ 143.248.392,07	\$ 94.001.295,47
2029	\$ 150.847.804,04	\$ 105.326.974,50
2030	\$ 163.498.168,68	\$ 118.577.816,94
2031	\$ 176.204.492,11	\$ 125.758.121,55
2032	\$ 196.615.860,26	\$ 135.860.621,73
2033	\$ 206.497.637,19	\$ 146.588.153,47

Figura 34. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

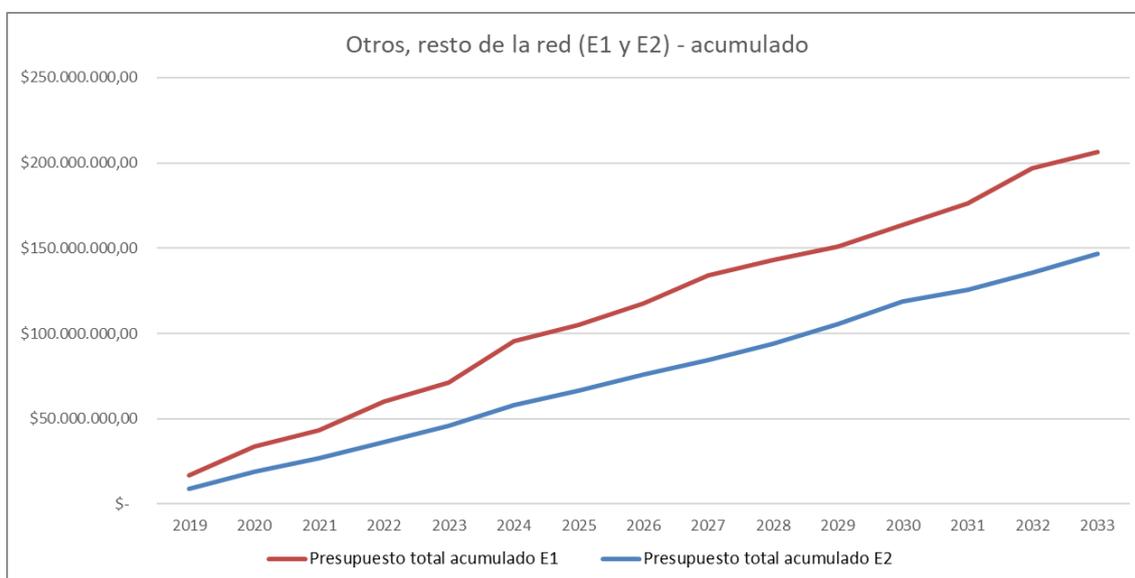


Tabla 85. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 vs Escenario E2 - otros		
Ahorro inversión por quinquenio		
	ahorro E1-E2	%
2019-2023	\$ 25.255.761,63	71%
2024-2028	\$ 23.991.334,97	66%
2029-2033	\$ 10.662.387,12	39%
<b>total</b>	<b>\$ 59.909.483,72</b>	<b>60%</b>

Figura 35. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

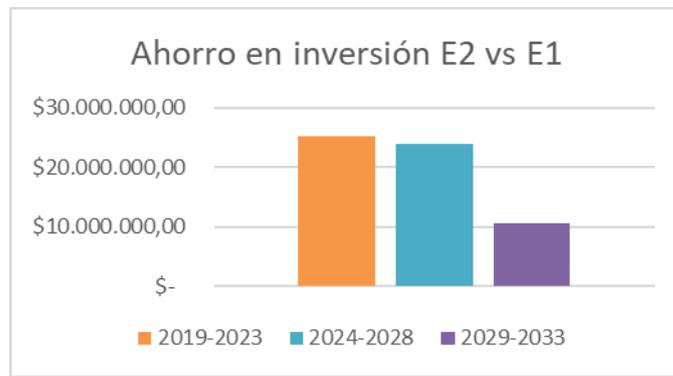
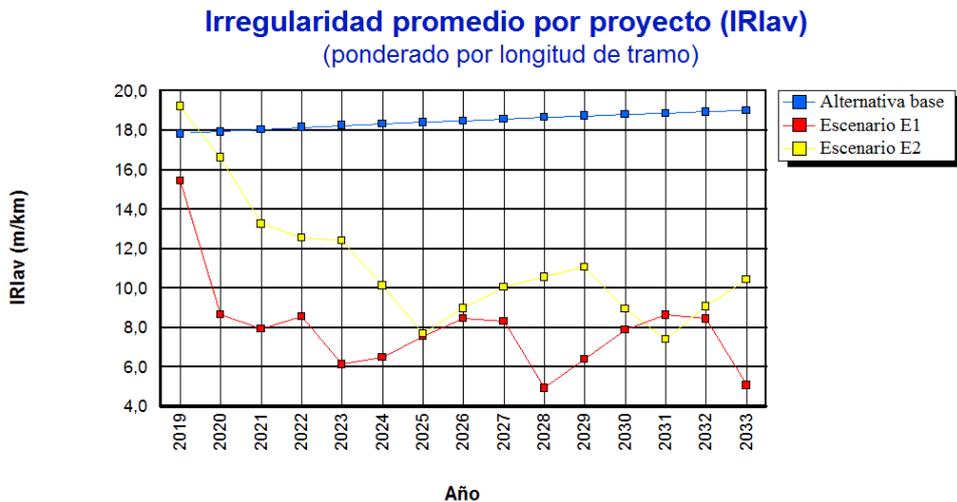


Figura 36. Comparación de E1 y E2 de la regularidad promedio por proyecto en otros (resto de la red). Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Sensibilidad: No se realizó análisis de sensibilidad



### 14.3.3. Red Provincial total

Tabla 86. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial – E1. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E1 - total						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 20.164.339,56	\$ 47.865.195,69	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 28.378.038,86	\$ 88.933.692,19
2020	\$ 10.522.739,59		\$ 8.213.699,30		\$ 18.736.438,89	
2021	\$ 2.743.939,57		\$ 8.213.699,30		\$ 10.957.638,87	
2022	\$ 10.378.549,42		\$ 8.213.699,30		\$ 18.592.248,72	
2023	\$ 4.055.627,55		\$ 8.213.699,30		\$ 12.269.326,85	
2024	\$ 17.613.547,49	\$ 49.456.866,63	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 25.827.246,79	\$ 90.525.363,13
2025	\$ 4.380.097,71		\$ 8.213.699,30		\$ 12.593.797,01	
2026	\$ 5.826.756,51		\$ 8.213.699,30		\$ 14.040.455,81	
2027	\$ 11.324.544,39		\$ 8.213.699,30		\$ 19.538.243,69	
2028	\$ 10.311.920,53		\$ 8.213.699,30		\$ 18.525.619,83	
2029	\$ 1.780.520,99	\$ 32.196.589,92	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 9.994.220,29	\$ 73.265.086,42
2030	\$ 5.990.801,66		\$ 8.213.699,30		\$ 14.204.500,96	
2031	\$ 7.451.248,15		\$ 8.213.699,30		\$ 15.664.947,45	
2032	\$ 13.751.805,17		\$ 8.213.699,30		\$ 21.965.504,47	
2033	\$ 3.222.213,95		\$ 8.213.699,30		\$ 11.435.913,25	
<b>Total</b>	<b>\$ 129.518.652,24</b>	<b>\$ 129.518.652,24</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 252.724.141,74</b>	<b>\$ 252.724.141,74</b>

Tabla 87. Requerimientos presupuestales totales desglosados en total Red Provincial – E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

Escenario E2 - total						
	Inversión		Mantenimiento rutinario		Total (inversión+mantenimiento)	
	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio	Anual	Quinquenio
2019	\$ 9.702.954,41	\$ 18.609.577,61	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 17.916.653,71	\$ 59.678.074,11
2020	\$ 3.016.191,70		\$ 8.213.699,30		\$ 11.229.891,00	
2021	\$ 1.224.503,14		\$ 8.213.699,30		\$ 9.438.202,44	
2022	\$ 2.225.201,68		\$ 8.213.699,30		\$ 10.438.900,98	
2023	\$ 2.440.726,68		\$ 8.213.699,30		\$ 10.654.425,98	
2024	\$ 6.283.125,69	\$ 14.417.481,01	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 14.496.824,99	\$ 55.485.977,51
2025	\$ 1.209.361,21		\$ 8.213.699,30		\$ 9.423.060,51	
2026	\$ 2.859.184,51		\$ 8.213.699,30		\$ 11.072.883,81	
2027	\$ 1.182.162,28		\$ 8.213.699,30		\$ 9.395.861,58	
2028	\$ 2.883.647,32		\$ 8.213.699,30		\$ 11.097.346,62	
2029	\$ 4.512.255,69	\$ 20.144.875,95	\$ 8.213.699,30	\$ 41.068.496,50	\$ 12.725.954,99	\$ 61.213.372,45
2030	\$ 6.339.868,22		\$ 8.213.699,30		\$ 14.553.567,52	
2031	\$ 2.042.712,02		\$ 8.213.699,30		\$ 10.256.411,32	
2032	\$ 3.418.044,68		\$ 8.213.699,30		\$ 11.631.743,98	
2033	\$ 3.831.995,34		\$ 8.213.699,30		\$ 12.045.694,64	
<b>Total</b>	<b>\$ 53.171.934,57</b>	<b>\$ 53.171.934,57</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 123.205.489,50</b>	<b>\$ 176.377.424,07</b>	<b>\$ 176.377.424,07</b>

Figura 37. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales totales en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

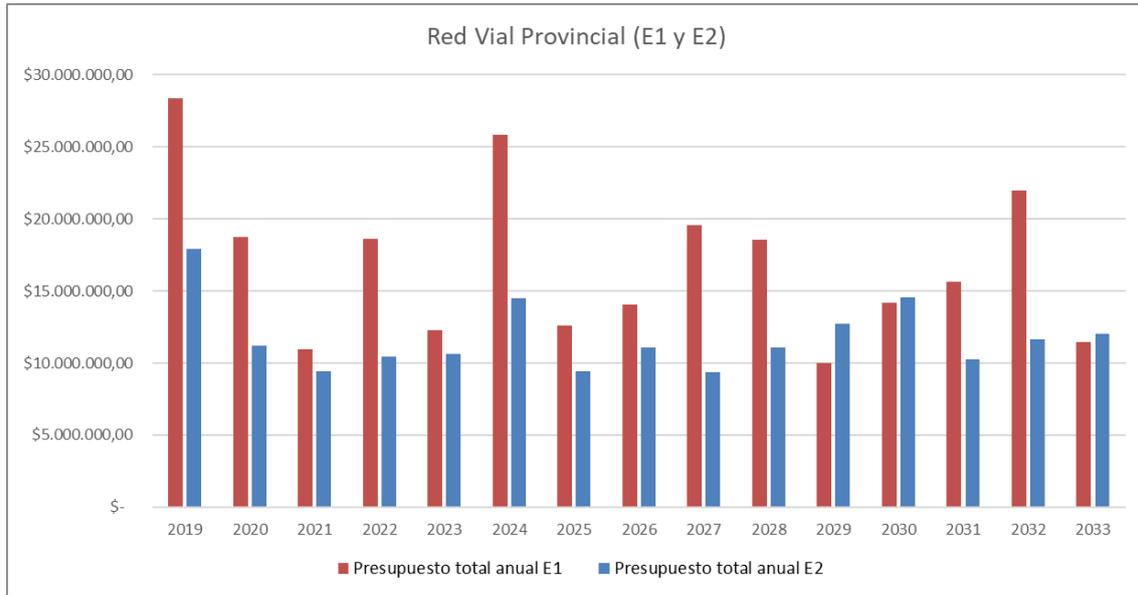


Tabla 88. Requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial - E1 y E2. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

	Total acumulado E1	Total acumulado E2
2019	\$ 28.378.038,86	\$ 17.916.653,71
2020	\$ 47.114.477,75	\$ 29.146.544,71
2021	\$ 58.072.116,62	\$ 38.584.747,15
2022	\$ 76.664.365,34	\$ 49.023.648,13
2023	\$ 88.933.692,19	\$ 59.678.074,11
2024	\$ 114.760.938,98	\$ 74.174.899,10
2025	\$ 127.354.735,99	\$ 83.597.959,61
2026	\$ 141.395.191,80	\$ 94.670.843,42
2027	\$ 160.933.435,49	\$ 104.066.705,00
2028	\$ 179.459.055,32	\$ 115.164.051,62
2029	\$ 189.453.275,61	\$ 127.890.006,61
2030	\$ 203.657.776,57	\$ 142.443.574,13
2031	\$ 219.322.724,02	\$ 152.699.985,45
2032	\$ 241.288.228,49	\$ 164.331.729,43
2033	\$ 252.724.141,74	\$ 176.377.424,07

Figura 38. Comparación de E1 y E2 de los requerimientos presupuestales acumulados en total Red Provincial. Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.

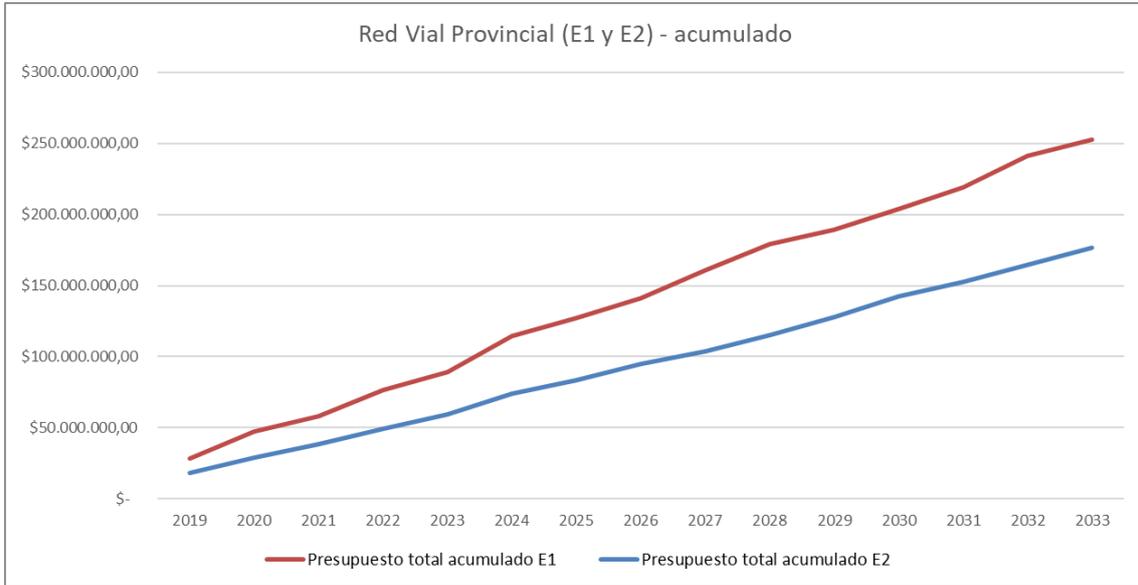
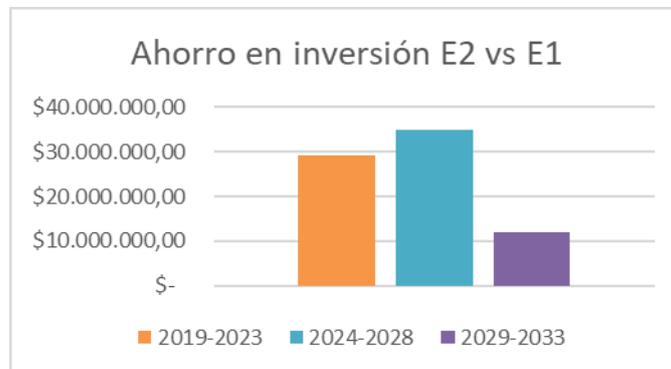


Tabla 89. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en total Red Provincial.

Escenario E1 vs Escenario E2 - otros		
Ahorro inversión por quinquenio		
	ahorro E1-E2	%
2019-2023	\$ 29.255.618,08	61%
2024-2028	\$ 35.039.385,62	71%
2029-2033	\$ 12.051.713,97	37%
<b>total</b>	<b>\$ 76.346.717,67</b>	<b>59%</b>

Figura 39. Ahorros producidos (E1-E2) sobre los requerimientos presupuestales en total Red Provincial.

Elaboración propia a partir de resultados de HDM-4.



## 15. ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES EN PUENTES

Para determinar las intervenciones en puentes se contó con la información del Inventario de la Red Vial Provincial del Ecuador, destacándose:

- Identificador del puente
- Tramo en que se encuentra el puente
- Río / Quebrada
- Tipo de rodadura
- Gálibo (m)
- Ancho de rodadura (m)
- Ancho total (m)
- Longitud (m)
- Estado de las protecciones
- Estado de infraestructura
- Estado de la superestructura

Con esta información es posible establecer un orden magnitud de recursos necesarios. Para ello se han aplicado los siguientes criterios:

- Sustituir paulatinamente todos los puentes cuya rodadura es de madera o lastre.
- Sustituir paulatinamente todos los puentes cuyo ancho de rodadura es inferior a 4.5m.
- Reparar (o sustituir) los puentes cuyas protecciones, infraestructura o superestructura está en estado malo o regular
- Llevar a cabo un mantenimiento anual en todos los puentes.

Se estimaron valores promedios de las intervenciones de acuerdo con el siguiente criterio:

- Costo de reposición promedio: US\$ 25000 por metro lineal de puente.
- Costo de reparación promedio: US\$ 5000 por metro lineal de puente, pudiendo aumentar o disminuir este monto en función del estado de las protecciones, infraestructura y super estructura.
- Costo de mantenimiento rutinario: US\$ 750 por metro lineal de puente al año.

De esta forma, se ha aplicado la siguiente lógica de asignación presupuestaria:



## 16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 16.1. CONCLUSIONES

La conclusión del presente trabajo es que los recursos presupuestales con que cuenta el Gobierno Provincial son insuficientes para dar cobertura a las necesidades de la Infraestructura Vial Provincial. En un país que tiene una de las mejores redes viales nacionales de América Latina la brecha presupuestal existente en la red vial provincial representa un desafío a la conectividad sobre el que se debe trabajar con urgencia, para ello se proponen (en las recomendaciones) lineamientos y alternativas de acción.

### 16.2. RECOMENDACIONES

Para lograr el cierre de la brecha presupuestal existente es necesario gestionar recursos económicos y/o financieros para lo cual se hacen las siguientes recomendaciones:

#### **Mejora de gestión**

La mejora de gestión, si bien no genera un alto impacto presupuestal, genera credibilidad (y por ende buena disposición) a la hora de solicitar recursos en otras fuentes. Dentro de las múltiples labores de mejora de gestión que son posibles encarar en el sector infraestructura vial se destacan las siguientes:

- Mejora en planificación y programación
  - Gestión de recursos (en base al plan) con la antelación suficiente y realización con tiempo de estudios (de preinversión y diseño) para no demorar el inicio de las obras.
  - Contar con programas documentados que sirvan de guía para planificar otras labores dentro del sector
- Mejora de precios
  - Reducción de los tiempos en que se pagan las valorizaciones de obra (disminuyendo costos financieros)
- Mejora en controles de calidad
- Mejorar la calidad de la supervisión de las obras

#### **Aumento de ingresos**

El aumento de ingresos es indispensable para el cierre de la brecha, algunas de las alternativas que se podrían considerar son:

- Aporte del Gobierno Central
  - Se podría plantear que, si bien en el marco del proceso de descentralización el Gobierno Central estimó un requerimiento de US\$ 194.000.000 para atender la totalidad de la Red Vial Provincial (las 23 provincias), y que en virtud de ello consideró que no era necesario hacer transferencias de fondos adicionales para atender dicha infraestructura, a la luz de los cálculos realizados es razonable rever esa estimación primaria y evaluar aportes adicionales.
- Cobro por valorización inmobiliaria
  - El cobro por valorización inmobiliaria o aportes por obras es una de las alternativas a considerar.
- Cobro de peajes y/o APP

- El cobro de peaje o las APP sólo pueden ser consideradas en vías de alto tránsito, de lo contrario el costo de operación resultaría más alto que la recaudación.

### **Acuerdos**

- Acuerdos de aportes a sectores productivos específicos directamente beneficiados
  - Sectores agrícolas o mineros que puedan hacer aportes al mejoramiento de vías por ser directamente beneficiados y usuarios principales
- Acuerdos de precios de insumos para mantener nivel de actividad (cemento, asfalto, etc.)
  - El sector cementero ha sufrido una notable disminución de ventas el presente años y podría estar muy motivado a ser impulsor de tecnologías como la estabilización de bases con cemento
- Acuerdos para apoyo en adaptación de nuevas tecnologías (slurry seal, micropavimentos, bases estabilizadas, etc.)
  - Existe en la sociedad el paradigma que, si una obra no es de concreto asfáltico y de más de 5 cm de espesor, entonces no es una buena obra. Romper ese paradigma mediante la ejecución de obras con rodadura asfáltica con nuevas tecnologías es un deber imprescindible, para lo cual será necesario establecer acuerdos (con universidades, empresas, etc.) que tengan interés en ello.

### **Endeudamiento**

- De conseguirse ingresos adicionales sería factible plantear un repago con los ingresos adicionales disponibles en el futuro
- La evaluación económica del impacto de no invertir podría determinar la conveniencia de endeudamiento y con ello sustentar el apoyo del Gobierno Central

Si realizadas las gestiones los recursos resultan aún insuficientes, el resultado será una baja en el nivel de servicio de la vía, es decir, pésimas condiciones de circulación, puentes en estado deficiente y menor conectividad, por ello es imprescindible el máximo esfuerzo de todos los interesados, para lograr los recursos necesarios. En la gestión y búsqueda de soluciones para la gestión de recursos el CONGOPE resulta un muy buen articulador y socio.



Av. Universitaria y Clemente Baquerizo  
prefectura@los-rios.gob.ec / 05-370-1625  
[www.los-rios.gob.ec](http://www.los-rios.gob.ec)