

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

**ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS**



**Desarrollo de los procesos de organización para la conformación del plan de dirección y definición de la estrategia de mejora para la aplicación de la Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT, utilizando como piloto el proyecto en la ruta nacional 612, sección de control 60333**

Proyecto de graduación para optar por el grado académico de

Maestría en Gerencia de Proyectos

Realizado por:

Efraín Alberto García Camacho

Cartago, setiembre del 2020

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto final de graduación a Dios y a la vida, por las oportunidades de progreso que me brinda todos los días y, principalmente, a mi madre, María Cecilia Camacho Villalobos, por ser un apoyo incondicional en todo momento.

A mi familia, amigos, profesores y compañeros de estudio por ayudarme a formar el criterio y adoptar las herramientas que me han guiado a lo largo de este posgrado. A todos ellos les agradezco atentamente.

Sin duda, a todas aquellas personas que no tienen la oportunidad de estudiar, pero que desde sus trincheras buscan a diario la superación y el servicio a la comunidad; espero que este trabajo promueva cambios necesarios en una instancia tan importante para el desarrollo del país como el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

A todos, les doy mi promesa de continuar en la búsqueda constante de conocimiento y actualización, así como de generar los espacios para el adecuado desarrollo de nuevas generaciones de profesionales.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios, por darme la fortaleza y convicción en los momentos más determinantes del proyecto final de graduación.

Nuevamente, a mi madre, por brindarme, desde muy pequeño, educación y amor; los éxitos cosechados y por cosechar se derivan de esa fuente.

A mi familia, por el apoyo y sensaciones positivas; principalmente a mis abuelos: Luis Camacho y Amalia Villalobos por ser agentes de cambio en nuestra familia en una época en la que se priorizaban otros aspectos antes que el estudio.

A mi padre, por darme un excelente ejemplo de cómo gestionar proyectos de vida de una manera profesional y que, eventualmente, se traduzcan en beneficios para nuestra familia.

A mi abuelo, Efraín, por demostrarme que nunca se termina de aprender y que hay que disfrutar con plenitud los momentos de la vida.

Al ingeniero Manuel Alán Zúñiga, por tomar el reto de guiarme en esta fase final de la maestría con tanto profesionalismo y ayudarme en todo momento a trazar el camino hacia un producto de calidad no sólo para el programa de posgrado, sino también para el MOPT.

Al equipo de profesionales del MOPT, especialmente al ingeniero Pedro Meckbel Guillén, que siempre me brindaron información, guía y hasta tutoría en los temas que les presenté durante el desarrollo de este documento. Estoy en deuda con ustedes.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo 1 Generalidades de la investigación .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1 Marco de referencia organizacional .....</b>	<b>22</b>
1.1.1 Reseña histórica y políticas.....	22
1.1.2 Estructura organizacional.....	25
1.1.3 Marco estratégico .....	26
1.1.4 Proyectos en la organización.....	27
<b>1.2 Planteamiento de la necesidad.....</b>	<b>30</b>
<b>1.3 Justificación del estudio .....</b>	<b>33</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>37</b>
1.4.1 Objetivo general.....	37

1.4.2	Objetivos específicos .....	37
<b>1.5</b>	<b>Alcance y limitaciones .....</b>	<b>38</b>
1.5.1	Alcance.....	38
1.5.2	Limitaciones.....	39
<b>Capítulo 2</b>	<b>Marco teórico .....</b>	<b>40</b>
<b>2.1</b>	<b>Planificación estratégica del MOPT .....</b>	<b>40</b>
2.1.1	El Plan Estratégico Institucional del MOPT .....	41
2.1.2	Proyectos gubernamentales.....	43
2.1.3	De la variación en la competencia del MOPT en cuanto a la red vial del país .....	45
2.1.4	Perfil del proyecto de intervención de la ruta nacional 612.....	46
<b>2.2</b>	<b>Guía metodológica para la administración de proyectos en el MOPT .....</b>	<b>48</b>
2.2.1	Metodología de investigación de la guía.....	48
2.2.2	Objetivos y alcance de la guía.....	49
2.2.3	Ciclo de vida propuesto para proyectos del MOPT .....	51
<b>2.3</b>	<b>Los proyectos y cómo administrarlos .....</b>	<b>52</b>
2.3.1	Fundamentos de la dirección de proyectos .....	53
2.3.2	Ciclo de vida de los proyectos .....	53
2.3.3	Grupos de procesos de la dirección de proyectos .....	55
2.3.4	Plan para la dirección de proyectos.....	56
<b>Capítulo 3</b>	<b>Marco metodológico .....</b>	<b>58</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de investigación.....</b>	<b>58</b>
3.1.1	Aplicada .....	58
3.1.2	Descriptiva .....	59

3.1.3	Seccional .....	60
<b>3.2</b>	<b>Categorías y variables de la investigación.....</b>	<b>62</b>
<b>3.3</b>	<b>Diseño de la investigación .....</b>	<b>66</b>
3.3.1	Recolección de información.....	68
3.3.2	Procesamiento y análisis de datos .....	74
<b>Capítulo 4</b>	<b>Análisis de resultados .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterización e importancia del proyecto de intervención de RN 612 .....</b>	<b>79</b>
4.1.1	Proyectos piloto de secciones en lastre en la red vial nacional.....	79
4.1.2	Identificación del proyecto de intervención de RN 612.....	82
4.1.3	Formulación del proyecto de intervención de RN 612 .....	94
4.1.4	Evaluación del proyecto de intervención de RN 612.....	114
<b>4.2</b>	<b>Desarrollo de los procesos de gestión de proyectos de la guía metodológica para la construcción del Plan de dirección del proyecto .....</b>	<b>121</b>
4.2.1	Relación de la guía metodológica con el Plan Estratégico Institucional.....	122
4.2.2	Procesos de Gestión de Proyectos de Gobernanza Institucional (PGP-GI) .....	125
4.2.3	Procesos de Gestión de Proyectos de Mejores Prácticas (PGP-MP).....	132
<b>4.3</b>	<b>Evaluación de la aplicación de la Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT en la fase de organización .....</b>	<b>153</b>
4.3.1	Identificación de oportunidades de mejora y análisis de hallazgos entorno al uso de la Guía metodológica.....	154
<b>Capítulo 5</b>	<b>Propuesta de solución.....</b>	<b>159</b>
<b>5.1</b>	<b>Definición de estrategias .....</b>	<b>159</b>
<b>5.2</b>	<b>Definición de oportunidades de mejora.....</b>	<b>161</b>

<b>Capítulo 6</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>163</b>
<b>6.1</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>163</b>
6.1.1	Determinar las características específicas del proyecto de intervención de RN 612 a partir del estudio de su perfil para el establecimiento de los requerimientos documentales hacia la elaboración del plan de dirección. ....	163
6.1.2	Aplicar los procesos de gestión de la organización del proyecto de la Guía metodológica para la construcción del plan de dirección de la Intervención en RN 612. ....	164
6.1.3	Evaluar la aplicación de la Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT, de acuerdo con los requerimientos específicos de la intervención de RN 612 para la determinación de estrategias y oportunidades de mejora en la generación del plan de dirección.	165
<b>6.2</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>167</b>
6.2.1	Del proyecto de mejoramiento de RN 612, SC 60333 .....	167
6.2.2	Del desarrollo de los planes de organización y la aplicación de la guía metodológica para administración de proyectos del MOPT .....	168
<b>Capítulo 7</b>	<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>171</b>
<b>Capítulo 8</b>	<b>Apéndices y anexos .....</b>	<b>177</b>
<b>8.1</b>	<b>APÉNDICE A .....</b>	<b>177</b>
<b>8.2</b>	<b>APÉNDICE B .....</b>	<b>178</b>
<b>8.3</b>	<b>APÉNDICE C .....</b>	<b>179</b>
<b>8.4</b>	<b>APÉNDICE D .....</b>	<b>180</b>
<b>8.5</b>	<b>APÉNDICE E .....</b>	<b>181</b>
<b>8.6</b>	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>182</b>
<b>8.7</b>	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>183</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1-1. RESULTADOS DE DOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DEL MOPT CON LA MODALIDAD DE ENDEUDAMIENTO PÚBLICO .....</b>	<b>31</b>
<b>FIGURA 2-1. FLUJO DE DECISIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA.....</b>	<b>42</b>
<b>FIGURA 2-2. FASES DE UN PROYECTO DE OBRA PÚBLICA SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA CGR</b>	<b>51</b>
<b>FIGURA 2-3. INTERRELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES CLAVE DE LOS PROYECTOS DE LA GUÍA DEL PMBOK.....</b>	<b>54</b>
<b>FIGURA 2-4. INSUMOS BÁSICOS Y PRODUCTO ESPERADO EN EL DESARROLLO DEL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE UN PROYECTO .....</b>	<b>57</b>
<b>FIGURA 3-1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>67</b>
<b>FIGURA 4-1. SECCIÓN TÍPICA DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS RUTAS NACIONALES EN LASTRE 906 Y 929.....</b>	<b>80</b>
<b>FIGURA 4-2. UBICACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN DE RN 612, SC 60333.....</b>	<b>86</b>
<b>FIGURA 4-3. ÁRBOL DE PROBLEMAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EN LA ZONA .....</b>	<b>87</b>
<b>FIGURA 4-4. ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN DE RN 612, SC 60333 .....</b>	<b>92</b>
<b>FIGURA 4-5. BACHES A LO LARGO DE LA SC 60333 DE LA RN 612.....</b>	<b>98</b>
<b>FIGURA 4-6. SECCIÓN TÍPICA DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN DE LA SC 60333 DE LA RN 612 .....</b>	<b>99</b>

<b>FIGURA 4-7.</b> TALUD INESTABLE A UN COSTADO DE LA RN 612, SC 60333 .....	102
<b>FIGURA 4-8.</b> UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES PLUVIOGRÁFICAS CERCANAS A LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE TÉRRABA .....	105
<b>FIGURA 4-9.</b> ÁREA DE INFLUENCIA DE CADA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA SEGÚN EL MÉTODO DE THIESSEN .....	106
<b>FIGURA 4-10.</b> HISTOGRAMA CARACTERÍSTICO DE CORTA DURACIÓN DE LA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA 98013 .....	107
<b>FIGURA 4-11.</b> HISTOGRAMA CARACTERÍSTICO DE LARGA DURACIÓN DE LA ESTACIÓN PLUVIOGRÁFICA 98013 .....	108
<b>FIGURA 4-12.</b> DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN PROMEDIO DE LA ESTACIÓN SECA .....	109
<b>FIGURA 4-13.</b> DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN PROMEDIO DE LA ESTACIÓN LLUVIOSA .....	110
<b>FIGURA 4-14.</b> SUMARIO DE CANTIDADES DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN DE LA RN 612115	
<b>FIGURA 4-15.</b> ANÁLISIS DE COSTOS DEL ESCENARIO 2 .....	118
<b>FIGURA 4-16.</b> COSTOS ECONÓMICOS PARA CÁLCULO DE BENEFICIOS SOCIALES DE PROYECTOS .....	119
<b>FIGURA 4-17.</b> BALANCE ECONÓMICO-SOCIAL DEL PROYECTO.....	120
<b>FIGURA 4-18.</b> PROCESOS Y PRODUCTOS CLAVES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL MOPT .....	123

<b>FIGURA 4-19. SEIS EJES DEL MODELO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN</b>	
INSTITUCIONAL .....	124
<b>FIGURA 4-20. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES .....</b>	<b>128</b>
<b>FIGURA 4-21. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN 2019LN-000014-</b>	
0012400001 .....	129
<b>FIGURA 4-22. RESULTADOS DEL CONCURSO DE LA LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL 2019LN-</b>	
000014-0012400001 .....	130
<b>FIGURA 4-23. INFORMACIÓN DE LA OFERTA ADJUDICADA DE ACUERDO CON 2019LN-000014-</b>	
0012400001 .....	131
<b>FIGURA 4-24. SIETE PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO DE ACUERDO CON LOS</b>	
CONCEPTOS DEL PMI.....	132
<b>FIGURA 4-25. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>133</b>
<b>FIGURA 4-26. PRIMERA PARTE DE LA DECLARACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO .....</b>	<b>134</b>
<b>FIGURA 4-27. SEGUNDA PARTE DE LA DECLARACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO .....</b>	<b>135</b>
<b>FIGURA 4-28. PRIMERA PARTE DE LA GESTIÓN DE ENTES INTERESADOS .....</b>	<b>137</b>
<b>FIGURA 4-29. SEGUNDA PARTE DE LA GESTIÓN DE ENTES INTERESADOS .....</b>	<b>138</b>
<b>FIGURA 4-30. PRIMERA PARTE DE LA MATRIZ DE TRAZABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>139</b>
<b>FIGURA 4-31. SEGUNDA PARTE DE LA MATRIZ DE TRAZABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>140</b>
<b>FIGURA 4-32. PRIMERA PARTE DE LA DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE CALIDAD.....</b>	<b>145</b>

<b>FIGURA 4-33.</b> SEGUNDA PARTE DE LA DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE CALIDAD.....	146
<b>FIGURA 4-34.</b> CATEGORÍA DE RIESGO POR ACTIVIDAD .....	151
<b>FIGURA 4-35.</b> ASIGNACIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES .....	152
<b>FIGURA 8-1.</b> MACHOTE DE MINUTA.....	177
<b>FIGURA 8-2.</b> MINUTA DEL 4 DE JUNIO DE 2020 .....	178
<b>FIGURA 8-3.</b> MINUTA DEL 11 DE JUNIO DE 2020 .....	179
<b>FIGURA 8-4.</b> MINUTA DEL 18 DE JUNIO DE 2020 .....	180
<b>FIGURA 8-5.</b> CONSULTAS EFECTUADAS A LA DIVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL DEL MOPT ACERCA DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE RN 612.....	181
<b>FIGURA 8-6.</b> ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES, NIVELES JERÁRQUICOS Y CONSEJOS ADSCRITOS.....	182
<b>FIGURA 8-7.</b> VINCULACIÓN DEL CICLO DE VIDA DE PROYECTOS DEL MOPT Y PROCESOS INTERNOS.....	183

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 4-1.</b> DATOS DE DISTRIBUCIÓN DE KILÓMETROS DE LA RED VIAL NACIONAL POR TIPO DE SUPERFICIE	95
<b>TABLA 4-2.</b> ESTADO DE LA RED VIAL NACIONAL POR TIPO DE SUPERFICIE EN EL CANTÓN DE COTO BRUS	95
<b>TABLA 4-3.</b> TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL DEL 2019 AL 2025	97
<b>TABLA 4-4.</b> DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS LÍNEAS DE PAGO DE ACUERDO CON LOS RECURSOS POR SUPLIR	143

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 3-1. CATEGORÍA DE INVESTIGACIÓN 1: PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL MOPT</b>	<b>63</b>
<b>CUADRO 3-2. CATEGORÍA DE INVESTIGACIÓN 2: NORMATIVA PARA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN EL MOPT</b>	<b>64</b>
<b>CUADRO 3-3. CATEGORÍA DE INVESTIGACIÓN 3: DIRECCIÓN DE PROYECTOS EN LA PLANIFICACIÓN</b>	<b>65</b>
<b>CUADRO 3-4. FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	<b>70</b>
<b>CUADRO 3-5. FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	<b>71</b>
<b>CUADRO 3-6. RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS ESPECÍFICOS, ENTREGABLES Y LAS TÉCNICAS PARA CONSEGUIRLOS</b>	<b>75</b>
<b>CUADRO 3-7. PRINCIPALES SUJETOS DE ANÁLISIS</b>	<b>76</b>
<b>CUADRO 4-1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO</b>	<b>84</b>
<b>CUADRO 4-2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA SC 60333, PARTE DE RN 612</b>	<b>97</b>
<b>CUADRO 4-3. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE MATERIALES GRANULARES SEGÚN CR-2010 101</b>	
<b>CUADRO 4-4. DESCRIPCIÓN DE CADA RENGLÓN DE PAGO UTILIZADO EN EL CARTEL DE LICITACIÓN</b>	<b>142</b>
<b>CUADRO 4-5. VALORES DE PROBABILIDAD E IMPACTO</b>	<b>148</b>
<b>CUADRO 4-6. MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO</b>	<b>149</b>

<b>CUADRO 4-7. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA</b>	
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DEL MOPT .....	157
<b>CUADRO 4-8. OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DE ACUERDO CON EL AMBIENTE EXTERNO A LA</b>	
GUÍA .....	158
<b>CUADRO 5-1. ESTRATEGIAS A PARTIR DEL ANÁLISIS FODA.....</b>	159

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**BID:** Banco Interamericano de Desarrollo.

**BP:** Buenas prácticas.

**CCCR:** Código de cimentaciones de Costa Rica.

**CETAC:** Consejo Técnico de Aviación Civil.

**CGR:** Contraloría General de la República.

**CNC:** Consejo Nacional de Concesiones.

**CONAVI:** Consejo Nacional de Vialidad.

**COSEVI:** Consejo Seguridad Vial.

**CR-2010:** Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes.

**CTP:** Consejo de Transporte Público.

**DOP:** División de Obras Públicas.

**EDT:** Estructura desglosada del trabajo.

**ICE:** Instituto Costarricense de Electricidad.

**INCOFER:** Instituto Costarricense de Ferrocarriles.

**INCOP:** Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico.

**JAPDEVA:** Junta de Administración Pública y Desarrollo Económico de Vertiente Atlántica.

**MIDEPLAN:** Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

**MOPT:** Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

**PEI:** Plan Estratégico Institucional.

**PIT:** Programa Infraestructura del Transporte.

**PMBok®:** *Project Management Body of Knowledge.*

**PMI®:** *Project Management Institute.*

**PMO:** *Project Management Office.*

**PND:** Plan Nacional de Desarrollo.

**POI:** Plan Operativo Institucional.

**ProGAS:** Proceso de Gestión Ambiental y Social.

**PRVC:** Programa Red Vial Cantonal.

**RN:** Ruta nacional.

**SC:** Sección de control.

**SEVRI:** Sistema específico de valoración del riesgo institucional.

**SICOP:** Sistema integrado de compras públicas.

**TAT:** Tribunal Administrativo de Transporte.

**TPD:** Tránsito promedio diario.

**TPDA:** Tránsito promedio diario anual.

**UPI:** Unidad de Planificación Institucional.

## RESUMEN

En el documento se desarrollan los procesos de organización del proyecto de intervención de ruta nacional (RN) 612, a partir de la implementación de la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT*. La idea fundamental es valorar la aplicabilidad de la guía en una obra de infraestructura vial, ya que, como se indica en antecedentes, es una necesidad que posee el Ministerio para oficializar el documento de gestión y así cumplir con las disposiciones emitidas por la Contraloría General de la República (CGR) y la Defensoría de los Habitantes.

Por otro lado, el proyecto seleccionado como piloto consiste en el mejoramiento de 13,33 km en la ruta nacional 612 que va de Colonia Gutiérrez Braun a Santa Elena de Pittier en la región Brunca, cantón Coto Brus; este beneficia, de forma directa, a más de 3 285 personas.

El enfoque metodológico de tipo aplicado, seccional y descriptivo presenta tres categorías de investigación: estrategia institucional, marco referencial para administración de proyectos y dirección de proyectos.

Finalmente, a partir del análisis de las características de la intervención en RN 612 y la propuesta de oportunidades de mejora a la guía metodológica, se determinan las principales conclusiones y recomendaciones:

- La *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT* pretende brindar mayor certidumbre en el accionar de direcciones de proyectos; sin embargo, la sensación respecto a la guía es mayoritariamente negativa, ya que perciben que algunos instrumentos no ayudan a agilizar los procesos.

- Existen algunos instrumentos de la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT* que pueden ser fusionados, mejorados o eliminados, con el objetivo de acelerar la labor de los usuarios y que ésta se vuelva más útil y atractiva.
- Se recomienda una estrategia con la que se promueva la creación de una instancia con el nivel jerárquico suficiente para liderar un cambio de paradigma paulatino en cuanto a gestión de proyectos dentro del MOPT.
- El proyecto piloto se traduce en beneficios para las comunidades de la zona de influencia, ya que la Tasa Interna de Retorno (TIR) posee un valor de 14%, superior al umbral de 8,31% establecido por TSD, asimismo, la relación Costo/Beneficio es de 1,24.

**Palabras clave:**

Administración de proyectos, Guía metodológica, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, mejoramiento ruta nacional 612, grupo de procesos de gestión de la “Organización del proyecto”, oportunidades de mejora.

## **ABSTRACT**

In this document, the organization processes of the intervention in 612 National Route are developed from the implementation of the methodological guide for the administration of MOPT projects point of view. The idea is to assess the applicability of the document in a road infrastructure project, since, as indicated in the background, it is a need that the ministry has to make the management guide official and thus, comply with the provisions issued by the CGR and the Defensoría de los Habitantes.

On the other hand, the pilot project selected consists of the improvement of 13,33 km on the 612 national route that goes from Colonia Gutiérrez Braun to Santa Elena de Pittier in the Brunca region, Coto Brus canton; it benefits more than 3 285 inhabitants.

The applied, sectional, and descriptive methodological approach presents three categories: institutional strategy, referential framework for project administration and project management.

Finally, from the analysis of the characteristics of the intervention in 612 national route and the proposal of opportunities for improvement to the methodological guide, the main conclusions and recommendations are:

- The guide aims to provide greater certainty in the actions of project managers, however, the perception regarding the guide is mostly negative as they perceive that some instruments do not help speed up processes.
- There are some instruments in the guide that can be merged, improved or eliminated with the aim of speeding up the work of the users and making it more useful and attractive.

- A strategy is recommended to promote the creation of an instance with sufficient hierarchical level to lead a gradual paradigm shift in project management within MOPT.
- This project generates benefits for the communities in the influence area, because the Internal Rate of Return (IRR) has a value of 14%, that is higher than the threshold of 8,31%. Moreover, the cost/benefit ratio is 1,24.

**Key words:** Project management, Methodological guide, Ministry of public works and Transportation, 612 national route improvement, management processes of the “Project Organization”, improvement opportunities.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto final de graduación (PFG) tiene como finalidad presentar el desarrollo de los procesos de organización de la intervención de la ruta nacional 612 a partir de la implementación de la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT, MOPT-01-07-02-002-2019*. Asimismo, generar una estrategia de mejora para su aplicación en una obra de infraestructura vial, pues ésta es una necesidad que posee el Ministerio para la oficialización del documento de gestión.

Es importante indicar que la aplicación de la guía promueve tres beneficios puntuales a la institución:

- Cumplimiento exitoso de las pautas y obligaciones que adquiere el Estado a la hora de obtener préstamos con entes financieros en distintas modalidades.
- Definición de oportunidades de mejora a los instrumentos de la metodología.
- Acatamiento de las disposiciones de la Contraloría General de la República (CGR) y la Defensoría de los Habitantes acerca de la elaboración, formalización e implementación de la normativa interna que ayude a regular la gestión de proyectos de obra pública que sean gestionados por el MOPT.

El documento se divide en ocho capítulos, a saber:

- El primer capítulo es acerca de generalidades de la investigación. Incluye la historia de la institución en la que se desarrolla el proyecto, justificación, definición de la necesidad, objetivos y alcance, entre otros elementos.
- Los capítulos dos y tres corresponden al marco teórico y al marco metodológico, respectivamente.

- El cuarto apartado presenta tanto la descripción de la *Guía metodológica* como la caracterización del proyecto de mejoramiento sobre la ruta nacional (RN) 612, específicamente en la sección de control 60333. En éste se muestran aspectos de identificación, formulación y evaluación de las características de la intervención sobre RN 612. Asimismo, se desarrollan los procesos de gestión de proyectos de la *Guía metodológica* para la construcción del plan de dirección del proyecto.
- En el capítulo cinco, se presentan estrategias y oportunidades de mejora entorno al uso de ésta mediante los hallazgos del capítulo cuatro.
- Por otro lado, el apartado seis muestra las conclusiones y recomendaciones del proyecto final de graduación.
- Finalmente, en los capítulos 7 y 8, se exhiben las referencias bibliográficas, así como los anexos y apéndices del PFG.

## **Capítulo 1    Generalidades de la investigación**

El presente capítulo muestra el marco de referencia del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), de Costa Rica, institución en la cual se elaboró el estudio. Asimismo, se expone el planteamiento del problema y la justificación, así como los objetivos y el alcance para el desarrollo del proyecto final de graduación.

### **1.1    Marco de referencia organizacional**

Esta sección describe el contexto organizacional del MOPT en el momento en que se efectúa el proyecto de investigación. A partir de revisión documental de la institución, se proporcionan aspectos tales como: reseña histórica y políticas que rigen al ministerio, estructura organizacional, misión, visión y objetivos institucionales.

#### ***1.1.1    Reseña histórica y políticas***

La historia del ente ejecutor y rector de la infraestructura nacional, el servicio de transportes y la promoción de la seguridad vial ha estado marcada por varios cambios en sus 160 años de existencia. El 20 de octubre de 1860, se crea la Dirección General de Obras Públicas. El MOPT en su página web destaca:

En 1860, dada la importancia que iban adquiriendo los edificios públicos, caminos y demás obras construidas por cuenta de los fondos nacionales o de las provincias, se consideró pertinente crear una institución con el objeto de que éstas se construyeran bajo su responsabilidad y en consideración con las reglas del arte. Esto por cuanto, además de asegurar su solidez y estabilidad, contribuiría a la hermosura y ornato de las poblaciones (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2020).

En el año 1917, la Dirección de Obras Públicas pasó a convertirse en el Ministerio de Fomento al mando del general Juan Bautista Quirós Segura en la administración de Federico Tinoco Granados. Sin embargo, tras la conformación de la Junta Fundadora de la Segunda República en 1948, que asumía los poderes Legislativo y Ejecutivo, una nueva reestructuración se suscitó en la institución. Mediante el decreto de Ley n.º 1 del 8 de mayo del mismo año, el entonces Ministerio de Fomento pasó a denominarse Ministerio de Obras Públicas.

El 5 de agosto de 1963, se crea el Ministerio de Transportes en sustitución del Ministerio de Obras Públicas, regulado por la Ley n.º 3155. Se tenía como premisa que el nuevo órgano cumpliría con las obligaciones del anterior ministerio, así como con los nuevos objetivos (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2020):

- Construir, mantener y mejorar la red vial nacional, regional y caminos en general del país.
- Generar planes cooperativos.
- Regular y controlar el tránsito.
- Construir, mantener y mejorar los aeropuertos nacionales.
- Controlar y regular el transporte ferroviario.
- Regular y mejorar el transporte marítimo.

Por otro lado, de acuerdo con el MOPT (2020): “por Ley No. 4786 del 5 de julio de 1971 se reforma la Ley anterior, constituyéndose en Ministerio de Obras Públicas y Transportes”. Es importante destacar que, a pesar de que esta es la Ley que actualmente rige al MOPT, se han dado cambios en cuanto a la estructura organizacional y competencias de la institución.

De acuerdo con el oficio DMOPT-3673-10 del 12 de agosto de 2010, proveniente del Despacho del Ministro (2020), se puede observar uno de los cambios más estructurales:

En apego al acuerdo n.º 002-P del Ministerio de la Presidencia del 08 de mayo del 2010, se solicita al Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) el registro y aprobación de los tres viceministerios, a saber: Viceministerio de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, el cual tendrá bajo su responsabilidad la División de Transportes, el Consejo de Seguridad Vial y el Consejo de Transporte Público; el Viceministerio de Transporte Aéreo y Marítimo, con la responsabilidad de la División Marítimo Portuaria, el Consejo Técnico de Aviación Civil y el Consejo Portuario Nacional; así como el Viceministerio de Infraestructura y Concesiones cuyo ámbito de acción será la División de Obras Públicas, el Consejo Nacional de Vialidad y el Consejo Nacional de Concesiones. Asimismo, mediante el oficio DM-439-10 del 30 de agosto de 2010, MIDEPLAN registra la creación de los tres viceministerios, antes mencionados.

Además, por la necesidad latente de desarrollar proyectos estratégicos para el MOPT, se crean unidades ejecutoras relacionadas con préstamos en la modalidad de endeudamiento público a partir de las siguientes leyes:

- Ley n.º 8844 para el establecimiento de la Unidad Ejecutora del Proyecto Bajos de Chilamate-Vuelta de Kooper.
- Ley n.º 8982 para el establecimiento de la Unidad Ejecutora y de Coordinación del Programa Red Vial Cantonal I (PRVC-I).

Finalmente, el 17 de noviembre de 2015, se genera un cambio con la “Primera Ley especial para la transferencia de competencias: Atención plena y exclusiva de la red vial

cantonal”. Con esta ley, se limita la competencia del MOPT únicamente a la red vial nacional, es decir, que no puede atender la red vial cantonal.

### ***1.1.2 Estructura organizacional***

En el organigrama representado en la **Figura 8-6**, se muestran los distintos niveles jerárquicos del MOPT. Se pueden destacar resaltados en morado los puestos políticos elegidos por el presidente de turno; asimismo, se observa el nivel directivo en azul (personal encargado de divisiones y de direcciones), instancias asesoras del nivel político (en amarillo) y, finalmente, el nivel operativo.

### ***1.1.3 Marco estratégico***

El marco estratégico del MOPT está conformado por los siguientes aspectos: misión, visión y objetivos institucionales permanentes.

#### ***1.1.3.1 Misión***

Institución, que apoya el ejercicio de la rectoría del sector transporte; responsable de regular y controlar este sector, así como de ejecutar obras de infraestructura para éste, seguras y eficientes, con el objetivo de contribuir al crecimiento económico y social en armonía con el ambiente.

Su propuesta de valor a los administrados se fundamenta en decisiones oportunas, productividad y transparencia en la gestión, con el propósito de mejorar la competitividad del país y, con ello, la calidad de vida de sus habitantes (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2020).

#### ***1.1.3.2 Visión***

Ser la autoridad que lidera la implementación del Plan Nacional de Transporte 2011-2035, que constituye el punto de encuentro de todas las instituciones públicas, así como de los agentes económicos y sociales involucrados en su ejecución; ser reconocida por los administrados como la institución que contribuye al desarrollo del país; todo en congruencia con la visión que persigue el Gobierno de la República a través del Plan Nacional de Desarrollo (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2020).

### ***1.1.3.3 Objetivos institucionales permanentes***

De acuerdo con MOPT (2020), los objetivos institucionales son:

- 1.1.3.3.1 Dictar las políticas y lineamientos para que el sector infraestructura y transporte brinde un adecuado servicio al público usuario, acorde con las disponibilidades de recursos y los requerimientos del país.
- 1.1.3.3.2 Lograr que los sistemas y servicios de infraestructura y transporte sean eficientes y seguros, en términos económicos, ambientales y sociales.
- 1.1.3.3.3 Orientar los recursos del sector infraestructura y transporte a los programas y planes establecidos.
- 1.1.3.3.4 Modernizar las instituciones del sector y su marco legal.

### ***1.1.4 Proyectos en la organización***

El MOPT se encarga de desarrollar obras para el mejoramiento de carreteras y caminos, mediante distintas modalidades, con el objetivo de asegurar un tránsito fluido y sostenible del público usuario de la red vial nacional de Costa Rica.

De acuerdo con las prioridades institucionales (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2020), se determina que: “El Ministerio fomentará el desarrollo económico y social del país, haciendo más competitiva la actividad comercial, agropecuaria y turística de la Región, permitiendo disminuir los costos de operación vehicular medidos en tiempos de viaje, ahorro de combustible y reducir las tasas de accidentalidad en las vías”.

A continuación, se presentan las funciones específicas de gestión de proyectos del MOPT (2020):

- Determinar, con base en estudios y planes elaborados al efecto y juntamente con el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, el orden de prioridades en materia de construcciones viales, portuarias y aeroportuarias.
- Planificar, construir y mejorar las carreteras y caminos. Mantener las carreteras y colaborar con las municipalidades en la conservación de los caminos vecinales. Regular y controlar los derechos de vía de las carreteras y caminos existentes o en proyecto. Regular, controlar y vigilar el tránsito, sus consecuencias ambientales y el transporte por los caminos públicos.
- Planificar, construir, mejorar y mantener los puertos de altura y cabotaje, las vías y terminales de navegación interior, los sistemas de transbordadores y similares. Regular y controlar el transporte marítimo internacional, de cabotaje y por vías de navegación interior.
- Regular y controlar el transporte continuo de mercaderías a granel.
- Planificar, regular, controlar y vigilar cualquier otra modalidad de transporte no mencionado en este artículo.
- Construir, mejorar y mantener las edificaciones y demás obras públicas no sujetas a disposiciones legales especiales y vigilar porque se les dé el uso adecuado. La planificación de estas obras se hará juntamente con los organismos a los cuales incumbe su funcionamiento, operación y administración.
- Planificar, construir, mejorar y conservar obras de defensa civil, para controlar inundaciones y otras calamidades públicas.

A partir de las funciones respecto a gestión de los distintos tipos de proyectos del MOPT, es importante resaltar que la institución debe generar obra pública en las vías de la red vial

nacional, así como en el sector marítimo-portuario. Mientras que, en el caso de la red vial cantonal, la competencia está asignada a los gobiernos locales y el MOPT debe ejercer, únicamente, fiscalización como ente rector del asunto.

En la actualidad, el MOPT se dedica con mayor enfoque a generar proyectos de preinversión que puedan ser incluidos en el Banco de Proyectos de MIDEPLAN y, eventualmente, en el Plan Operativo Institucional del CONAVI (POI) de cada año, para que la obra pública pueda ser construida mediante los mecanismos del CONAVI. En este momento, el Ministerio únicamente maneja dos proyectos de gran envergadura, en la fase de inversión (construcción), con la modalidad de deuda pública, debido a préstamos que ha contraído con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para ambos casos.

El primero consiste en el Programa Red Vial Cantonal II (PRVC-II), aprobado mediante la Ley n.º 8982; éste se encuentra amparado por el Convenio de Cooperación para el Financiamiento de Proyectos de Inversión (CR-X1007-OSO), que le permite al MOPT trabajar en el mejoramiento de la red vial cantonal, en conjunto con los órganos técnicos de los gobiernos locales, en lo cual, en otro escenario, no podría intervenir. El segundo es denominado el Programa de Infraestructura del Transporte (PIT), por un monto de cuatrocientos cincuenta millones de dólares en moneda de los Estados Unidos de América (US\$ 450 000 000,00) y un plazo de ejecución inicial de 72 meses.

Ambos programas buscan la contribución al sector infraestructura del transporte a partir del desarrollo de distintos proyectos a lo largo y ancho de Costa Rica y se enmarcan en el Plan de Reactivación Económica del Estado.

## 1.2 Planteamiento de la necesidad

Mediante tres conversaciones con personal del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), se plantea la necesidad de aplicar el documento MOPT-01-07-02-002-2019 en un proyecto real con el modelo de plan para la dirección. De acuerdo con el ingeniero Pedro Meckbel, miembro de la Unidad de Planificación Institucional (UPI), la ingeniera Alba Jiménez del Viceministerio de Infraestructura y Concesiones, y la directora de la Secretaría de Planificación Sectorial (SPS), Arq. Jessica Martínez, los proyectos de la institución, generalmente, se atrasan desde la fase de preinversión o quedan sujetos a cambios abruptos en la fase de inversión. Las tres personas entrevistadas coinciden en que estas complicaciones responden a la ausencia de procesos definidos que promuevan su correcta gestión en las distintas etapas del ciclo de la vida de los proyectos.

En relación con la actualidad del MOPT como contraparte de dos contratos de préstamo suscritos con diferentes entes financieros en la modalidad de endeudamiento público, que supone obligaciones financieras que adquiere el Estado, Meckbel, en su Propuesta para el Diseño de una Oficina de Administración de Proyectos (PMO) en el nivel superior del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2018, pág. 24) menciona que: “el MOPT no establece los indicadores de gestión, metodologías, mecanismos, herramientas y técnicas que faciliten una adecuada administración de los proyectos a través de las mejores prácticas”.

A partir de la investigación desarrollada por Meckbel (2018, pág. 25) acerca del Proyecto Bajos de Chilamate-Vuelta de Kooper (por un monto de hasta \$52 450 000,00 y un plazo de ejecución de 24 meses) y del Programa Red Vial Cantonal I (por un monto de \$60 000 000,00 y un plazo de ejecución estimado de 60 meses), se determina que se han generado cambios

en los proyectos en las áreas de alcance, tiempo y costo. En la **Figura 1-1** se reflejan los hallazgos numéricos de las seis variables evaluadas en esta indagación.

<b>Variab</b> les	<b>PRVC-I*</b>	<b>Bajos Chilamate – Vuelta Kooper</b>
Cantidad de Proyectos	146	1
Proyectos con Ordenes de Modificación al Contrato (OM)	52	24
Aumento Costo (¢)	¢1.382.792.136,51	¢13.866.693.185,53
Porcentaje Aumento Costo con respecto a lo Planificado	26.56%	54.77%
Aumento Tiempo (días)	251**	270
Porcentaje Aumento Tiempo con respecto a lo Planificado	378%	37%

\* Programa compuesto por 146 proyectos al 31 de diciembre de 2016  
 \*\*Promedio Ponderado de 52 proyectos con OM

*Figura 1-1. Resultados de dos proyectos estratégicos del MOPT con la modalidad de endeudamiento público*

Fuente: Propuesta para el diseño de una Oficina de Administración de Proyectos (PMO) en el nivel superior del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (Meckbel Guillén, 2018).

En consultas con la UPI acerca de herramientas desarrolladas para la adecuada gestión de proyectos en dicha entidad, indican que existe una guía metodológica para administración de proyectos, pero que esta no puede ser utilizada de manera oficial en la actualidad por falta de su aplicación en un proyecto piloto real que conlleve a su validación. A partir de la entrevista para definición del problema (Meckbel, 2020), se identificó que desde 2019 existe tal herramienta que vendría a solventar inconvenientes y vacíos en la dirección de proyectos de la organización. Esta es la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT, MOPT-01-07-02-002-2019*, insumo enfocado en brindar lineamientos claros y estandarizados para que las direcciones de proyectos y sus equipos de trabajo puedan

concretar los proyectos considerando las distintas reglas de negocio definidas por las áreas funcionales.

Actualmente, el instrumento no puede ser aplicado a la gestión de proyectos, porque no ha sido oficializado por la UPI. Asimismo, la no oficialización responde a que no se ha efectuado el plan de dirección de un proyecto piloto que se encuentre en la etapa de planificación que aplique la guía metodológica. La construcción del plan supone un insumo necesario para determinar si existen oportunidades de mejora en el grupo de procesos de planificación (organización del proyecto) de la fase de inversión de acuerdo con el ciclo de vida propuesto en la metodología y, por ende, si deben generarse ajustes o cambios a la herramienta antes de su puesta en vigencia, además del registro de las lecciones aprendidas durante el proceso piloto.

Finalmente, se llega a la conclusión de que la aplicación de la *Guía metodológica de administración de proyectos del MOPT* es una necesidad del Ministerio para demostrar su efectividad y es la posible solución para la situación presentada. Para esto, es requerido efectuar el plan de dirección de un proyecto piloto que ponga a prueba la metodología y ayude a determinar si existen o no oportunidades de mejora.

### 1.3 Justificación del estudio

La aplicación de la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT* en la planificación de la dirección de un proyecto piloto le brinda tres beneficios puntuales a la institución:

- Cumplimiento exitoso de las pautas y obligaciones que adquiere el Estado a la hora de obtener préstamos con entes financieros en distintas modalidades a partir del establecimiento de metodologías, mecanismos y herramientas de gestión de proyectos que fomenten la adecuada concreción de éstos por parte de los equipos de trabajo. Con esto último, se podrán combatir sobrecostos y las acentuadas desviaciones en los plazos contractuales mostradas en la **Figura 1-1**.
- Definición de posibles mejoras a la metodología que impliquen la integración de otras herramientas necesarias para la adecuada gestión de proyectos y, eventualmente, poder entregar un instrumento más completo al Ministerio, direcciones de proyecto y sus equipos de trabajo.
- Acatamiento de las disposiciones impuestas por la Contraloría General de la República (CGR) y la Defensoría de los Habitantes acerca de la elaboración, formalización e implementación de la normativa interna que ayude a regular la gestión de proyectos de obra pública gestionados por el MOPT.

La Unidad de Planificación Institucional del MOPT (2019) explica que la nueva metodología representa la oportunidad de atender ciertas deficiencias como las incidencias negativas en tiempo, alcance y costo, entre otras áreas del conocimiento, de acuerdo con el PMI, y así cumplir con los compromisos que se generan al costear proyectos con presupuesto

ordinario, empréstitos otorgados por instituciones financieras nacionales e internacionales, donaciones, alianzas público-privadas, entre otras formas.

La UPI, en su *Guía metodológica para la administración de proyectos* del MOPT, menciona:

En este sentido, y bajo una propuesta que permita atender las deficiencias señaladas, y que brinde mayor certidumbre en el accionar de los directores de proyecto y sus equipos de trabajo, se realiza la propuesta de una guía metodológica referencial de gestión de proyectos, que permite vincular los distintos lineamientos de entidades rectoras, junto con las distintas reglas de negocio, que se encuentran definidas por las áreas funcionales de la institución. En el primer capítulo se muestran las principales consideraciones y antecedentes que dan razón a la creación de dicha guía. Posteriormente, se realiza una aproximación que englobe y defina el ciclo de vida genérico y más amplio de proyectos del MOPT, que permitirá definir las herramientas de gestión de los procesos internos, clasificado por áreas de conocimiento (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019, pág. 3).

Es importante destacar que el Informe de la CGR N.º DFOE-EC-IF-00011-2018 denominado: *INFORME DE AUDITORÍA DE CARÁCTER ESPECIAL SOBRE LA GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN DE EDIFICACIONES NACIONALES DEL MOPT EN EL PROYECTO CIUDAD VIAL*, que evalúa la gestión del proyecto Centro de Pruebas de Manejo de Paso Ancho, señala que, si el Ministerio incumpliera injustificadamente con las

disposiciones de acatamiento obligatorio impuestas, esto constituiría causal de responsabilidad.

Además, de acuerdo con la revisión documental, la CGR, en la disposición 4.5 de su Informe n.º DFOE-EC-IF-00011-2018 indica, al ingeniero Rodolfo Méndez Mata, en su calidad de Ministro de Obras Públicas y Transportes, lo siguiente:

Elaborar, formalizar e implementar, la normativa interna que regule la gestión de proyectos de obra pública que sean gestionados por el MOPT, en sus procesos de planificación, control, contratación, supervisión y seguimiento, en el cual se actualicen y promuevan sanas prácticas para el uso eficiente de los recursos, en consonancia con la normativa vigente en gestión de proyectos. Remitir a la Contraloría General, a más tardar el 28 de septiembre de 2018, una certificación donde conste que se elaboró y formalizó la normativa requerida, y otra certificación, a más tardar el 31 de octubre de 2018, en la que se haga constar su implementación. (División de Fiscalización Operativa y Evaluativa, 2018, pág. 19)

Asimismo, el oficio n.º 03820-2017-DHR de la Defensoría de los Habitantes indica que existe poca o ineficiente planificación general de los proyectos, deficiente gestión de las expropiaciones y procesos deficientes en la supervisión de obras (Defensoría de los Habitantes, 2017).

A partir de la auditoría de la CGR, el Despacho del Ministro generó el oficio DM-2018-4124 que promueve la elaboración de la guía; este aspecto, sumado al informe de la Defensoría de los Habitantes en 2017, representa otro impulso trascendental y de acatamiento

obligatorio para aplicar la metodología en la creación de un plan de proyecto piloto del MOPT, y así promover la oficialización de la Guía MOPT-01-07-02-002-2019.

Finalmente, es indispensable destacar que los tres beneficios (vistos desde la óptica del MOPT) señalados inicialmente, promueven la satisfacción del público usuario de los servicios y de la infraestructura del transporte. Y, de acuerdo con el Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN), el MOPT como institución estatal debe “contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, por medio de la construcción y conservación de obras en el campo vial, aéreo, portuario, fluvial, ferroviario, transporte público y de seguridad vial, que proporcionen servicios más eficientes y seguros para los usuarios” (MIDEPLAN, 2019, pág. 399).

## **1.4 Objetivos**

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

### ***1.4.1 Objetivo general***

Desarrollar los procesos de gestión para la conformación del plan de dirección del proyecto de intervención de RN 612 para el grupo de procesos de organización, con el propósito de generar una estrategia de mejora para la aplicación de la *Guía metodológica de administración de proyectos del MOPT* y la determinación de ajustes necesarios a ésta.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

Determinar las características específicas del proyecto de intervención de RN 612 a partir del estudio de su perfil para el establecimiento de los requerimientos documentales hacia la elaboración del plan de dirección.

Aplicar los procesos de gestión de la organización del proyecto de la Guía metodológica para la construcción del plan de dirección de la Intervención en RN 612.

Evaluar la aplicación de la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT*, de acuerdo con los requerimientos específicos de la intervención de RN 612 para la determinación de estrategias y oportunidades de mejora en la generación del plan de dirección.

## 1.5 Alcance y limitaciones

A continuación, se presentan los alcances y limitaciones del presente proyecto.

### 1.5.1 Alcance

Mediante este proyecto final de graduación se pretende la generación del plan de dirección del proyecto de intervención de la ruta nacional 612 en la Región Brunca en una longitud de 13.33 km, de acuerdo con el grupo de procesos de planificación del PMI y a partir de la implementación de la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT*, *MOPT-01-07-02-002-2019*.

Los entregables del proyecto son los siguientes:

- Caracterización socioeconómica y técnica del entorno a partir de la revisión del perfil del proyecto de intervención de RN 612.
- Planes de gestión únicamente del grupo de procesos de planificación del plan de dirección del proyecto de intervención de RN 612 en la fase de inversión, con el uso de la *Guía metodológicas* y las plantillas asociadas a estos adelantos.
- Evaluación de la aplicación de la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT* en cuanto al grupo de procesos de planificación, a las áreas de conocimiento seleccionadas y de acuerdo con los requerimientos específicos del proyecto, donde se describen los puntos de mejora que posee la guía.
- Listado de estrategias y oportunidades de mejora para la *Guía metodológica* frente a la generación del plan de dirección de proyecto en el grupo de procesos de planificación de la intervención de la Ruta Nacional 612.

Es importante destacar que tanto el análisis como la propuesta de mejora se realizan con el criterio experto del autor y el apoyo del personal del MOPT, específicamente en el grupo de procesos de la organización del proyecto. Los procesos de los grupos de ejecución y supervisión del proyecto, así como los del grupo de arranque, pruebas, cierre y transferencia quedan por fuera del alcance de esta investigación, por lo que no son validados por medio de este PFG.

### ***1.5.2 Limitaciones***

A continuación, se destacan las principales limitaciones para el desarrollo de este proyecto final de graduación:

- Falta de un repositorio de proyectos estratégicos del MOPT que deban ser desarrollados desde el inicio para la selección del proyecto piloto.
- Necesidad de validación del proyecto piloto escogido por parte del nivel político, específicamente, el ministro de la institución, antes de empezar a generar el plan de dirección del proyecto de intervención de RN 612.
- Falta de proyectos similares en instituciones públicas del sector infraestructura que puedan dar una guía de los métodos de desarrollo utilizados.

## Capítulo 2 Marco teórico

En el presente capítulo se desarrollan los conceptos básicos, los complementarios y los específicos necesarios para el entendimiento de la temática que se investiga. Para ello, se parte de la investigación de la planificación estratégica, la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT* y, finalmente, lo que engloba la dirección de un proyecto.

### 2.1 Planificación estratégica del MOPT

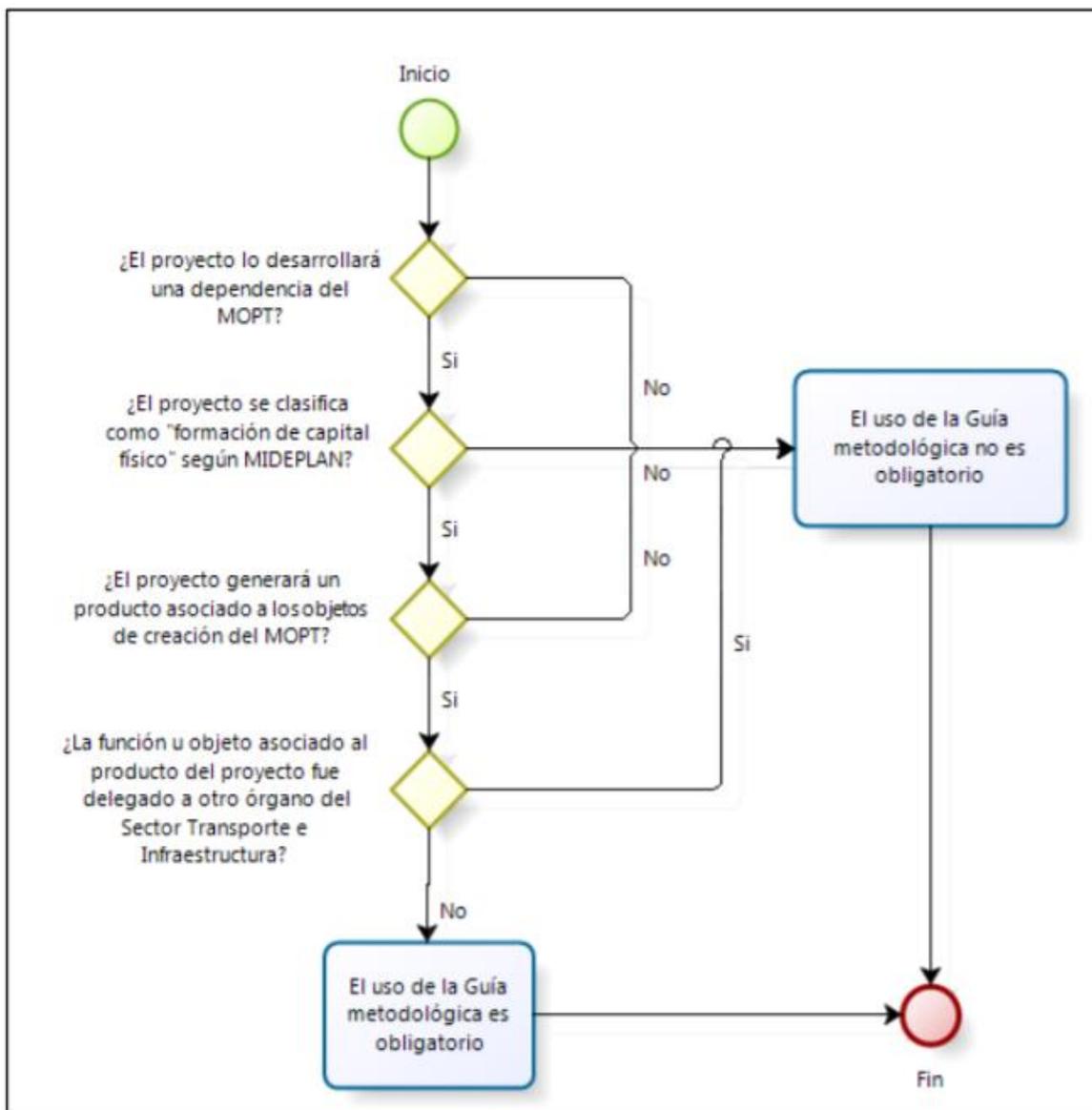
El MOPT (2020) indica que: “por Ley No. 4786 del 5 de julio de 1971 se reforma la Ley anterior, constituyéndose en Ministerio de Obras Públicas y Transportes”. Desde la consolidación de esta Ley que actualmente rige al MOPT, se han suscitado variaciones, añadiduras de reglamentación o instrumentos de trabajo respecto a la estructura organizacional y competencias de la institución, así como la responsabilidad ante las redes viales nacional y cantonal, respectivamente.

A partir de esta serie de cambios en la institución rectora del transporte y la infraestructura, surge la necesidad de definir una estrategia de planificación y estructura para el Ministerio por medio del documento denominado Plan Estratégico Institucional (PEI). De acuerdo con Fernández Arroyo y Schejtman (Planificación de políticas, programas y proyectos sociales, 2012): “el concepto estrategia que incorpora la Planificación Estratégica (PE) es lo que la torna tan apta para la administración pública, ya que determina las relaciones entre los medios (recursos disponibles) y los fines (resultados esperados)”.

### **2.1.1 El Plan Estratégico Institucional del MOPT**

El PEI es un instrumento generado por la Unidad de Planificación Institucional del MOPT, en el cual se estipula el rumbo que seguirá la institución en un horizonte de 5 años en cuanto a las políticas, proyectos y objetivos estratégicos. Cabe destacar que el PEI y el presupuesto institucional, así como la cartera de proyectos del MOPT, guardan una estrecha relación.

De acuerdo con el PEI, los proyectos que se desarrollen en una dependencia del MOPT, que formen capital físico, generen productos acordes con los objetivos del Ministerio y no se encuentren delegados a otro órgano del sector transporte e infraestructura son sujeto del uso obligatorio de la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT*, tal y como se muestra en la **Figura 2-1**.



**Figura 2-1.** Flujo de decisión para la aplicación de la Guía metodológica

Fuente: Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

### **2.1.2 Proyectos gubernamentales**

De acuerdo con la tercera edición del *Government Extension to the PMBOK® Guide* (PMI®, 2006), los proyectos gubernamentales poseen características únicas que los diferencian de los generados en el sector privado; por ejemplo, las reglas legales y limitaciones basadas en leyes y reglamentos específicos por región o por institución. Por otro lado, se presentan oportunidades que no están presentes en el ámbito privado, como el establecimiento de beneficios sociales para el cumplimiento de metas, en vez de utilizar el retorno de la inversión como indicador de factibilidad de un proyecto; el uso de recursos provenientes de bonos, préstamos no reembolsables e impuestos y, por último, el criterio de participantes del entorno miembros de comunidades, prensa y grupos sociales que ayudan a impulsar un proyecto específico.

En el Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública (PNDIP) 2019-2022 se establece como desafíos sétimo y octavo para el área “Infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial”, los siguientes:

- N.º 7: “Mejorar la calidad de la red del país. La longitud de la red de vías de caminos y carreteras es extensa pero su calidad no es acorde con los requerimientos para la población y la competitividad, en tanto las categorías regular y malas son el mayor porcentaje y persisten vías nacionales estratégicas en lastre y tierra”.
- N.º 8: “Desarrollar acciones que permitan mejorar la seguridad vial en el país, que contrasten su problemática multicausal y multifactorial, mediante el trabajo coordinado entre entes públicos y privados”.

Es importante destacar que la Dirección de la Red Vial de Costa Rica está separada en dos grupos: las rutas del ámbito nacional y las rutas cantonales que presentan bajos volúmenes de tránsito en una gran parte. De acuerdo con el *Manual de diseño simplificado de pavimentos para vías de bajo volumen vehicular* (Camacho Garita & Navas Carro, 2013), aspectos y consideraciones importantes son: “la administración de las carreteras en Costa Rica está dividida en dos grandes grupos: La Red Vial Nacional y la Red Vial Cantonal; la primera administrada por el gobierno central y la segunda administrada por los diferentes gobiernos locales (81 pequeñas administraciones)”.

En la *Metodología de análisis de estabilidad de taludes para proyectos viales* (Alpizar Barquero, 2012) se establece:

Costa Rica tiene una extensión de 51 100 km<sup>2</sup>, con un sistema vial que se estima en 35 884 km aproximadamente de longitud. Según un informe del Ministerio de Obras Públicas y Transportes del año 2002, este sistema vial se puede clasificar en dos grupos de atención y un grupo no clasificado: 1) Red Vial Nacional que está constituida por 7 429 km de los cuales el 60,55% están pavimentados, el 38,60% se encuentra en lastre o grava; y 2) Red Vial Cantonal constituida por 24641 km de los cuales el 14,45% están asfaltados, el 85% está en lastre o grava; y 3) Grupo No Clasificado que corresponde al 15,47% del sistema vial nacional.

En la actualidad, el ministro de Obras Públicas y Transportes, Sr. Rodolfo Méndez Mata, ha girado la instrucción de promover el proyecto de “Mejoramiento de 13,33 km de la sección de control 60333, Ruta Nacional No. 612”, desde la División de Obras Públicas (DOP).

Esta iniciativa obedece a la solicitud de diversos grupos sociales y miembros de la comunidad que destacan la importancia de mejorar las condiciones de superficie de ruedo en dicha ruta nacional. Es importante apuntar que, en concordancia con lo estipulado en la extensión del PMI acerca de proyectos gubernamentales (PMI®, 2006), este proyecto presenta la particularidad de que genera beneficios socioeconómicos altos para la zona, además de la utilización de una tasa interna de retorno para validar su ejecución.

### ***2.1.3 De la variación en la competencia del MOPT en cuanto a la red vial del país***

El 15 de octubre de 2015, se genera un cambio con la promulgación de la Ley n.º 9329 “Primera Ley especial para la transferencia de competencias: Atención plena y exclusiva de la red vial cantonal”, con la que se limita la competencia del MOPT únicamente para la intervención de la red vial nacional (rutas nacionales), es decir, que no se puede atender la red vial cantonal (rutas cantonales) desde el plano del mantenimiento y mejora de las superficies de rodamiento; esta última transfiere la responsabilidad a los gobiernos locales.

Además, según la reforma al artículo 2 inciso a) de la Ley de Creación del MOPT, dicho Ministerio asume un nuevo rol en lo que respecta a la red vial cantonal, pues esa norma establece, dentro de los objetivos de esta cartera, el ejercicio de rectoría técnica en materia de infraestructura vial y además un rol de fiscalizador, en virtud de lo cual debe asesorar y coordinar con los gobiernos locales, sobre las regulaciones técnicas y logísticas indispensables que atañen a la adecuada funcionalidad de la red vial cantonal, considerada por separado y en integración con la red vial nacional (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2020).

Finalmente, es importante contextualizar lo que significa un proyecto vial, de acuerdo con El Proyecto de Carreteras (Torrealba Pérez, 2011):

Es una propuesta de acción que involucra un proceso de localización del eje de la carretera, su replanteo en el terreno, referenciación, geometrización, análisis paisajístico del trazado y sus áreas adyacentes, establecimientos de sistemas de drenaje, causas sobre el ambiente y su mitigación, estimación de las cantidades de obras a ejecutar y redacción de los informes y memorias que acompañan los planos. La elaboración de un proyecto vial obedece a una planificación vial, la cual es un proceso en el que se establece claramente el propósito de construcción de una carretera o de la intervención para mejorar las características o condiciones de una carretera.

#### ***2.1.4 Perfil del proyecto de intervención de la ruta nacional 612***

El proyecto de mejoramiento de 13,33 km en la ruta nacional 612 que va de Colonia Gutiérrez Braun (iglesia) a Santa Elena de Pittier (escuela) en la región Brunca, cantón Coto Brus de la provincia de Puntarenas, beneficia la dinámica de tránsito de más de 689 conductores, según el *Anuario de Información de Tránsito del año 2018* (Zúñiga Blanco, 2019), elaborado en la Secretaría de Planificación Sectorial del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

De acuerdo con el perfil del proyecto de intervención de la ruta nacional 612 (Departamento de programación y evaluación, 2020), el proyecto consiste en el cambio de la carpeta de rodadura de lastre a asfalto, mejoras en el sistema de drenaje pluvial, construcción de muros de contención en sitios específicos y el señalamiento horizontal y vertical del tramo en un plazo de 780 días naturales.

La estructura de pavimento a colocar de la estación 0+000 a la estación 13+330 se compone de una capa de 7 cm de espesor de carpeta asfáltica en caliente, 15 cm de base y subbase de 20 cm de espesor cada una. La sección transversal típica de 9 m de ancho consta de dos carriles de aproximadamente 3 m (uno por sentido), espaldones y cunetas (en ambos lados de la vía) de 0,30 m y 1,20 m de ancho, respectivamente.

Como parte de las obras de mejoramiento del sistema de drenaje pluvial se incluye la colocación de tubería (de la estación 0+000 hasta la estación 13+321) y la construcción de cabezales (de la estación 0+000 hasta la estación 13+335).

Asimismo, en el ámbito social, la población beneficiada del distrito Pittier sería de aproximadamente 3 209 personas para el año 2025, de acuerdo con las estadísticas demográficas 2011-2050 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2020).

## **2.2 Guía metodológica para la administración de proyectos en el MOPT**

Del Informe n.º DFOE-EC-IF-00011-2018, denominado: “INFORME DE AUDITORÍA DE CARÁCTER ESPECIAL SOBRE LA GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN DE EDIFICACIONES NACIONALES DEL MOPT EN EL PROYECTO CIUDAD VIAL”, el cual evaluó la gestión del proyecto denominado Centro de Pruebas de Manejo de Paso Ancho (Proyecto Ciudad Vial), se identifican acciones de mejora en las que debe incidir el MOPT para optimizar la gestión de sus proyectos, entre los que se señalan las distintas etapas del ciclo de vida, tales como la prefactibilidad, factibilidad, evaluación financiera, que acompañadas de procesos de fiscalización, control de costos, recepción de obras, entre otras, apuntan a una gestión eficiente y eficaz de los proyectos (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

### ***2.2.1 Metodología de investigación de la guía***

La guía metodológica está basada en una investigación de la UPI de tipo aplicada, debido a que responde a una necesidad específica del MOPT: gestionar los proyectos de la cartera de manera ordenada y estandarizada para culminar con mejores resultados.

La guía apoya sus bases en estándares sobre la administración de proyectos descritos en la quinta edición de la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* y por entidades generadoras de reglas de negocio como MIDEPLAN y el Ministerio de Hacienda.

En cuanto a los sujetos de información, se conformó un equipo de trabajo, a partir de delegación por parte del Despacho del Ministro, con funcionarios de distintas áreas funcionales con conocimientos en administración de proyectos.

Finalmente, en la Guía metodológica (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019) se destaca que: “Para la validación y revisión, se generó un grupo consultivo ampliado de áreas clave de la organización y con experiencia en la temática que brindaran criterio y mejora a la propuesta”.

## **2.2.2 *Objetivos y alcance de la guía***

### **2.2.2.1 *Objetivo general de la guía***

Mejorar la gestión de los proyectos del MOPT y de los actores involucrados, mediante la aplicación de una guía metodológica, diseñada según las mejores prácticas de gestión reconocidas y los lineamientos del PMI (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

### **2.2.2.2 *Objetivo específico 1 de la guía***

Definir un ciclo de vida de proyectos que abarque las etapas generales y permita la trazabilidad en la administración de proyectos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

### **2.2.2.3 *Objetivo específico 2 de la guía***

Estandarizar los procesos y herramientas (documentación) de la *Guía de administración de proyectos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes* (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

#### **2.2.2.4 Objetivo específico 3 de la guía**

Establecer recomendaciones y lineamientos que faciliten la implementación de la *Guía Metodológica de Administración de Proyectos del MOPT* (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

#### **2.2.2.5 Alcance de la guía**

Los proyectos que están sujetos al uso obligatorio de la metodología en su administración deben, por definición, generar productos finales que estén asociados con el “objeto” que posee el MOPT, indicado en el artículo 2 de la Ley n.º 3155 y sus posteriores reformas. Además, es importante destacar que dichos proyectos deben ser desarrollados por el MOPT y no por otros órganos desconcentrados del sector a los que se le han delegado distintas funciones asociadas al transporte y a la infraestructura.

Se encuentran excluidos de este alcance, las instituciones del sector de transporte e infraestructura, tales como: Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), Consejo Seguridad Vial (COSEVI), Consejo de Transporte Público (CTP), Consejo Nacional de Concesiones (CNC), Consejo Técnico de Aviación Civil (CETAC), Tribunal Administrativo de Transporte (TAT), Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER), Junta de Administración Pública y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA), Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP), que a partir de lo estipulado en el artículo 83 de la Ley n.º 6227 y sus reformas, poseen un grado máximo de desconcentración del Poder Ejecutivo, por tanto; el ministro en ejercicio de la rectoría se encuentra imposibilitado a dar órdenes, instrucciones y está supeditado a emitir directrices y políticas públicas (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

### 2.2.3 Ciclo de vida propuesto para proyectos del MOPT

Para la conceptualización del ciclo de vida propuesto para el MOPT, se valoran los criterios respecto a ciclos de vida de proyectos postulados por Kerzner, Klastorin, el PMI y la CGR. En la **Figura 2-2** se muestran las fases de un proyecto de obra pública desde la óptica de la CGR.

Etapas	Elementos técnicos
Preinversión	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Viabilidad y criterios de evaluación.</li> <li>b. Concepción y análisis de la idea.</li> <li>c. Perfil del proyecto.</li> <li>d. Estudio de prefactibilidad.</li> <li>e. Estudio de factibilidad y evaluación.</li> <li>f. Uso de evaluación financiera y socio-económica.</li> <li>g. Financiamiento.</li> </ul>
Inversión	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Diseño definitivo.</li> <li>b. Modalidades de ejecución de la obra.</li> <li>c. Construcción de la obra.</li> </ul>
Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Manuales de operación y mantenimiento.</li> <li>b. Planificación, programación y presupuestación del mantenimiento.</li> <li>c. Planeamiento y programación de la operación.</li> <li>d. Evaluación de la etapa de operación.</li> </ul>

**Figura 2-2.** Fases de un proyecto de obra pública según los criterios de la CGR

Fuente: Contraloría General de la República de Costa Rica, 2018.

La UPI propone vincular dos grandes criterios: la gobernanza de los proyectos y la utilización de las mejores prácticas a partir de la formulación y puesta en marcha del caso de negocio. El ciclo de vida de proyectos debe seguir las reglas, las cuales son de cumplimiento obligatorio durante la etapa de preinversión y, en la etapa de inversión, debe considerar herramientas de administración de proyectos, según las mejores prácticas del PMI.

De acuerdo con el documento de la Guía metodológica (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019): “En función de las fases previas y la identificación de elementos internos, el ciclo de vida de proyectos del MOPT, cumple la condición de que sus fases deben ser secuenciales, y que permitan tener una claridad conceptual de los

cumplimientos requeridos”. Las fases del ciclo de vida propuesto identificadas se muestran en el apartado 8.7, **Figura 8-7** y son las siguientes:

- Identificación de iniciativas.
- Formulación y análisis de iniciativas.
- Preparación y evaluación de anteproyecto.
- Organización del proyecto.
- Ejecución y supervisión del proyecto.
- Arranque, pruebas, cierre y transferencia.
- Explotación y conservación.

### **2.3 Los proyectos y cómo administrarlos**

El libro *Administración de proyectos* (Gray & Larson, 2009) plantea que los proyectos son esfuerzos complejos de carácter finito en cuanto al suministro de recursos tecnológicos, humanos y financieros. Asimismo, se limitan en tiempo de ejecución y alcance con el fin de cumplir con las expectativas y necesidades del cliente final.

La norma ISO acerca de directrices para la dirección y gestión de proyectos apunta a que la naturaleza de estos implica la existencia de fechas de inicio y fin, así como una serie de entregables:

Un conjunto de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr los objetivos del proyecto. Las diferencias en los proyectos pueden darse en los entregables, partes interesadas que ejercen su influencia, recursos utilizados, restricciones y la forma en la que se adaptan los procesos para crear los entregables (INTECO, 2013).

### **2.3.1 Fundamentos de la dirección de proyectos**

La administración de proyectos se efectúa para cumplir con los requerimientos que lleven a su concreción exitosa. Durante la dirección de los proyectos es necesario aplicar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar las tareas, y generar los entregables asociados, de acuerdo con la sexta edición de la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*.

El criterio de INTECO es similar al del PMI y añade: “La dirección y gestión de proyectos incluye la integración de las diversas fases del ciclo de vida del proyecto” (INTECO, 2013).

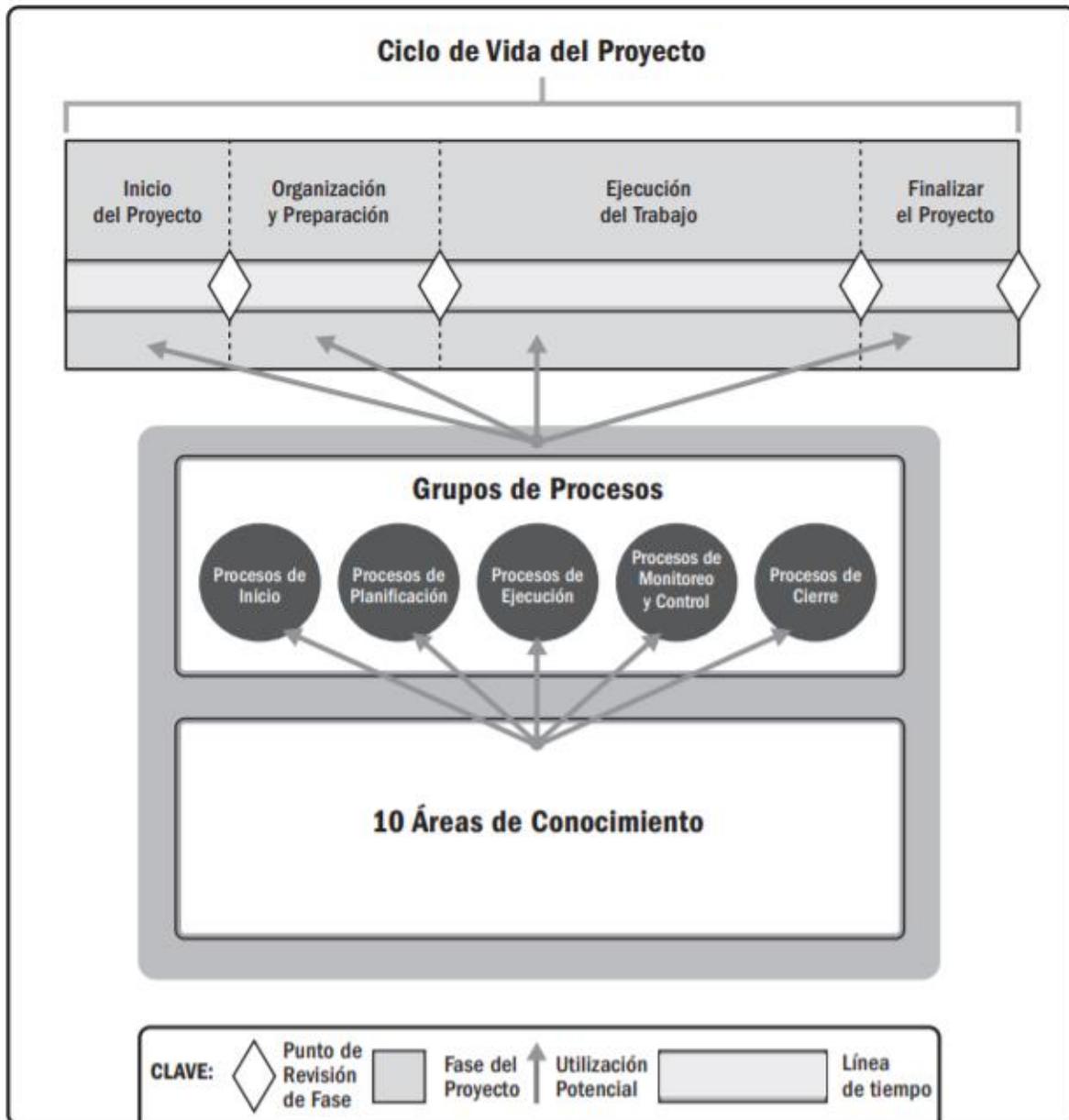
En el libro *Administración profesional de proyectos* (Chamoun, 2002) se anota que la administración de proyectos implica la aplicación de conocimientos, herramientas, técnicas y habilidades en el desarrollo de las actividades. Este enfoque va de la mano con lo expuesto por el PMI en su guía de fundamentos.

### **2.3.2 Ciclo de vida de los proyectos**

De acuerdo con la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (PMI®, 2017): “el ciclo de vida es una serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas”.

Es importante señalar que los ciclos de vida de los proyectos pueden ser predictivos, adaptativos o híbridos cuando hay factores bien conocidos que siguen una dinámica predictiva y requisitos que están en constante cambio y que deben irse adaptando durante la vida del proyecto.

En la **Figura 2-3** se muestra el ciclo de vida genérico en el que cualquier proyecto puede configurarse.



**Figura 2-3.** Interrelación entre los componentes clave de los proyectos de la Guía del PMBOK

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2017.

### **2.3.3 Grupos de procesos de la dirección de proyectos**

Los 49 procesos con los que se pueden desarrollar los proyectos se dividen en cinco categorías de acuerdo con la fase en la que se encuentran las actividades y el enfoque que estas posean (detección, conceptualización, planeación, realización, entre otros); estas categorías son mejor conocidas como los grupos de procesos de la dirección de proyectos:

- Iniciación: 2 procesos.
- Planificación: 24 procesos.
- Ejecución: 10 procesos.
- Monitoreo y control: 12 procesos.
- Cierre: 1 procesos.

#### **2.3.3.1 Grupo de procesos de planificación**

Los procesos que componen este conjunto se ejecutan con el afán de delimitar el alcance de las tareas, actividades y objetivos; también se pretende definir la línea con la que se llevará el progreso del proyecto durante la fase de ejecución, así como el establecimiento de algunas herramientas que faciliten el monitoreo y control del proyecto. Fundamentalmente, estos procesos se desarrollan una vez durante el ciclo de vida del proyecto; sin embargo, es normal que la retroalimentación en ciertas actividades durante la ejecución permita analizarlas a mayor profundidad y generar mejoras a los planes que promueven un proceso iterativo y de mejora continua.

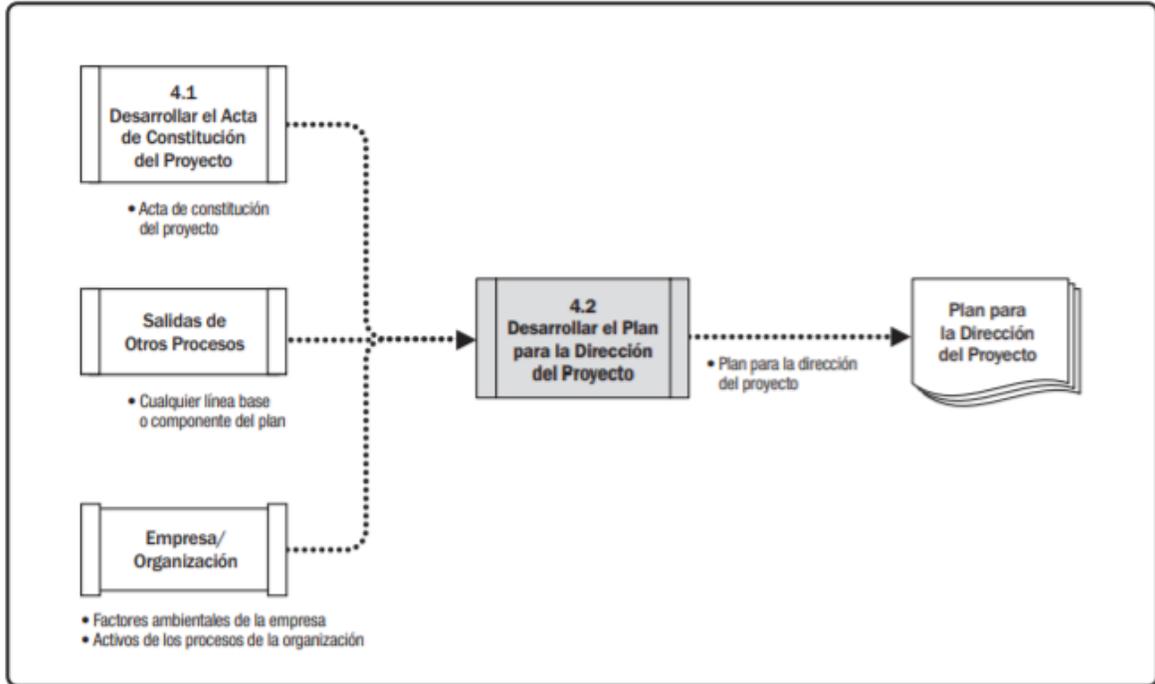
El beneficio clave de este grupo de procesos consiste en trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto o fase. Cuando se gestiona correctamente el grupo de procesos de planificación, resulta mucho más sencillo

conseguir la aceptación y la participación de los entes interesados. Estos procesos expresan cómo se llevará esto a cabo y establecen la ruta hasta el objetivo deseado. (PMI®, 2017)

#### ***2.3.4 Plan para la dirección de proyectos***

Según la “Guía del PMBOK” (2017), desarrollar el plan para la dirección del proyecto es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los componentes del plan y consolidarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es la producción de un documento comprensivo que define la base para todo el trabajo del proyecto y el modo en que se realizará. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

Para poder iniciar con el plan para la administración, es indispensable poseer como insumo fundamental: el acta de constitución, salidas de otros procesos básicos por la naturaleza específica del proyecto y los factores ambientales, así como activos de los procesos de la organización en la que se enmarca el proyecto tal y como se detalla en la **Figura 2-4**.



*Figura 2-4. Insumos básicos y producto esperado en el desarrollo del Plan para la dirección de un proyecto*

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2017.

## Capítulo 3 Marco metodológico

En este capítulo se expone la metodología que se utiliza para desarrollar la propuesta de solución. Se explican los tipos de investigación, categorías y variables, diseño de la investigación con los sujetos y fuentes de información, las técnicas y herramientas de investigación utilizadas.

Tamayo (2003, pág. 175) define la metodología como “un procedimiento general para lograr de manera precisa el objetivo de la investigación”.

### 3.1 Tipo de investigación

El enfoque de la investigación es de mixto. A continuación, se exponen los tipos de investigación que se desarrollan en el presente proyecto. Es importante destacar que el libro *Metodología de la investigación* (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) plantea que una investigación engloba un conjunto de procesos que se aplican al análisis de un fenómeno, necesidad, problema o, en general, a una situación específica en la que se busca cambiar sus condiciones para dar paso a un escenario distinto.

#### 3.1.1 Aplicada

Del objetivo general, se destaca que el *Plan de dirección del proyecto de intervención de la ruta nacional 612*, desarrollado a partir de la *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT* (enfocada en brindar lineamientos claros y estandarizados para que las direcciones de proyectos puedan concretarlos proyectos considerando las distintas reglas de negocio definidas por las áreas funcionales), es necesario para generar una estrategia de mejora de la guía y que esta se convierta en una de las soluciones para la situación presentada en cuanto a la gestión de proyectos dentro del Ministerio.

De acuerdo con el libro *Investigación: Un camino al conocimiento* (Barrantes Echavarría, 2002): “la investigación aplicada es la solución de problemas prácticos para transformar las condiciones de un hecho que preocupa”. Con base en lo anterior, se puede apuntar que la totalidad del proyecto final de graduación busca cambiar algunas condiciones con las que se gestionan los proyectos del MOPT, con el propósito de solucionar deficiencias existentes en tal campo, a través de la implementación de la guía metodológica.

### **3.1.2 Descriptiva**

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades; las características, y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto. La investigación descriptiva es uno de los tipos o procedimientos investigativos más populares y utilizados por principiantes en la actividad investigativa. Los trabajos de grado, de pregrado y de muchas maestrías son estudios de carácter eminentemente descriptivo. En tales estudios se muestran; narran; reseñan, o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio; o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etcétera; pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etcétera (Bernal Torres, 2010, pág. 113).

A partir de lo anterior, este documento presenta una investigación de tipo descriptiva en el capítulo uno, en el que se exponen aspectos como la descripción, objetivos y alcance del proyecto; así como en el capítulo dos y a lo largo del desarrollo del primer objetivo específico, en los que se efectúa un recuento de las características del *Proyecto de intervención de la ruta nacional 612*, a partir del estudio de su perfil para inclusión en el Banco de Proyectos de MIDEPLAN.

### **3.1.3 Seccional**

Según Briones (1985, citado en Bernal Torres, 2010, p. 118), “en relación con el tiempo o número de veces en que se obtiene información del objeto de estudio, existen dos tipos de investigación: la seccional y la longitudinal”.

A partir de lo anterior y de la recopilación descrita en el Capítulo 2, se determina que el tipo de investigación, en el ámbito temporal, corresponde al tipo seccional (o transversal), pues las investigaciones seccionales o transversales son aquellas en las cuales se obtiene información del objeto de estudio (población o muestra) una única vez en un momento dado.

Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 154). Por ejemplo:

- Medir las percepciones y actitudes de mujeres jóvenes (18-25 años) que fueron abusadas sexualmente en el último mes en una urbe latinoamericana.
- Evaluar el estado de los edificios de un barrio o una colonia, después de un terremoto.

- Analizar el efecto que sobre la estabilidad emocional de un grupo de personas provocó, en lo inmediato, un acto terrorista (como el atentado del maratón de Boston en abril de 2013).
- El estudio de Lee y Guerin (2009) para identificar, si la satisfacción respecto a la calidad del diseño ambiental del interior de áreas de trabajo u oficinas afecta significativamente la satisfacción general del espacio de trabajo por parte de sus ocupantes y su desempeño laboral, en un momento específico.

Mediante el estudio del perfil único del proyecto de intervención de la ruta nacional 612 (es decir que no existen versiones anteriores ni se pretende obtener versiones posteriores), se procura conocer el alcance del proyecto en un momento específico. A su vez, a partir del análisis de la guía metodológica, se desea determinar el estado de las herramientas frente a la generación del plan de dirección.

### 3.2 Categorías y variables de la investigación

En esta sección se indican las categorías de la investigación, en las que se consideran elementos de los cuales se recopila y analiza información y, posteriormente, se desarrollan soluciones a partir de dicho análisis.

De acuerdo con la guía didáctica *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*, se entienden las categorías de una investigación como conceptos que son parte de la investigación y que es necesario definir de forma clara. En la investigación las categorías de análisis surgen a partir del marco teórico y con ellas se definen qué y cuáles conceptos son los que se usarán para explicar el tema de investigación; las categorías también establecen cuáles son los límites y alcances de la investigación y, a partir de ellas, se organiza la recolección de datos (Monje Álvarez, 2011).

En el **Cuadro 3-1**, **Cuadro 3-2** y **Cuadro 3-3**, se observa cómo se desarrollan las tres categorías de la investigación planteada.

**Cuadro 3-1. Categoría de investigación 1: Planificación estratégica del MOPT**

CATEGORÍA 1	SUB-CATEGORÍA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	PREGUNTAS GENERADORAS	SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>ESTRATEGIA INSTITUCIONAL</b>	Planificación estratégica	Es el documento que estipula el rumbo que seguirá la institución en un horizonte de 5 años en cuanto a las políticas, proyectos y objetivos estratégicos.	¿Cuáles aspectos se deben cumplir en cuanto a la gerencia de proyectos? ¿Cuál es el vínculo que hay con la “Guía metodológica”?	1. Personal de la Unidad de Planificación Institucional. 2. Documento que contiene el PEI.	Revisión documental (documento que contiene el PEI). Consultas acerca del PEI (presentación por parte de UPI).
	Alineamiento estratégico del proyecto	Es la idea base o solicitud que inicia la conceptualización del proyecto piloto.	¿Cuál es la razón para impulsar el proyecto? ¿Cuál es la idea que da origen al proyecto?	1. Personal de la Unidad de Planificación Institucional. 2. Personal de la División de Obras Públicas.	Recolección de datos (archivo/expediente). Entrevista dirigida (Cuestionario).
	Contexto del proyecto	Se recopila el conjunto de características socioeconómicas de la zona de estudio, así como de aspectos técnicos propios del proyecto a realizarse.	¿Cuáles son las características socioeconómicas de la zona? ¿Cuáles son las características técnicas?	1. Personal de la Unidad de Planificación Institucional. 2. Personal de la División de Obras Públicas. 3. Documento que contiene el Perfil del proyecto. 4. Anuario de información de tránsito 2018,	Entrevista dirigida (Cuestionario). Revisión documental (documento que contiene el perfil del proyecto). Recolección de datos básicos (documento que contiene el <i>Anuario de información de tránsito</i> , 2018).

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

**Cuadro 3-2. Categoría de investigación 2: Normativa para administración de proyectos en el MOPT**

CATEGORÍA 2	SUB-CATEGORÍA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	PREGUNTAS GENERADORAS	SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>MARCO REFERENCIAL PARA GESTIÓN DE PROYECTOS</b>	Procesos, herramientas y técnicas para administración de proyectos	Investigación de tipo aplicada con énfasis en mejorar las condiciones de la administración de proyectos del MOPT.	<p>¿Cuáles son las técnicas utilizadas para definir los objetivos de la <i>Guía metodológica</i>?</p> <p>¿Cuáles son los criterios que enfatiza la <i>Guía metodológica</i>?</p> <p>¿Por qué es importante aplicar la <i>Guía metodológica</i>?</p>	<p>1. Personal de la Unidad de Planificación Institucional.</p> <p>2. Documento que contiene la <i>Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT</i>.</p>	<p>Revisión documental (<i>Guía metodológica</i>).</p> <p>Presentación del PEI por parte de UPI (documento que contiene el PEI).</p> <p>Revisión documental (Informe auditoría n.º DFOE-EC-IF-00011-2018).</p>
	Gobernanza institucional de proyecto	Impacto y marco de acción que se desea alcanzar a partir del desarrollo del documento. Los proyectos deberán generar productos finales asociados al objeto que tiene el MOPT.	<p>¿Cuáles son los objetivos de la <i>Guía metodológica</i>?</p> <p>¿Estos objetivos están alineados con el objeto que posee el MOPT?</p> <p>¿El alcance de la <i>Guía metodológica</i> está alineado con el objeto del ministerio?</p>	<p>1. Documento que contiene la <i>Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT</i>.</p>	<p>Revisión documental (<i>Guía metodológica</i>).</p>
	Ciclo de vida del proyecto	Ciclo de vida propuesto en la “ <i>Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT</i> ”.	<p>¿Cuál es el ciclo de vida propuesto para proyectos?</p> <p>¿Cuáles son los procesos asociados a la etapa de organización dentro del ciclo de vida propuesto?</p>	<p>1. Documento que contiene la <i>Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT</i>.</p>	<p>Análisis de contenido (<i>Guía metodológica</i>).</p>

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

*Cuadro 3-3. Categoría de investigación 3: Dirección de proyectos en la planificación*

CATEGORÍA 3	SUB-CATEGORÍA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	PREGUNTAS GENERADORAS	SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>	Grupo de procesos de planificación	Procesos del subgrupo de la planificación del PMI.	¿Cuáles son los procesos asociados a la planificación de proyecto piloto? ¿Cuáles son los parámetros iniciales previo al inicio del piloto? ¿Cuál es el alcance del proyecto?	1. Guía del PMBOK (sexta edición). 2. Fuentes primarias y secundarias.	Análisis de contenido (PMBOK, sexta edición).
	Áreas de conocimiento del PMI asociadas a la planeación del proyecto	10 áreas del conocimiento necesarias para la planificación de los proyectos, de acuerdo con el PMBOK, sexta edición.	¿Cuáles son los costos asociados que se pueden presupuestar? ¿Cuáles son los posibles riesgos asociados al piloto? ¿Cómo se integran los planes para el adecuado funcionamiento del proyecto piloto?	1. Guía del PMBOK (sexta edición). 2. Fuentes primarias y secundarias. 3. Personal de la UPI.	Juicio experto (Sesión de trabajo con la UPI). Análisis económico (presupuesto). Planteamiento de los riesgos (matriz de riesgos). Análisis de contenido ( <i>Guía metodológica</i> ).

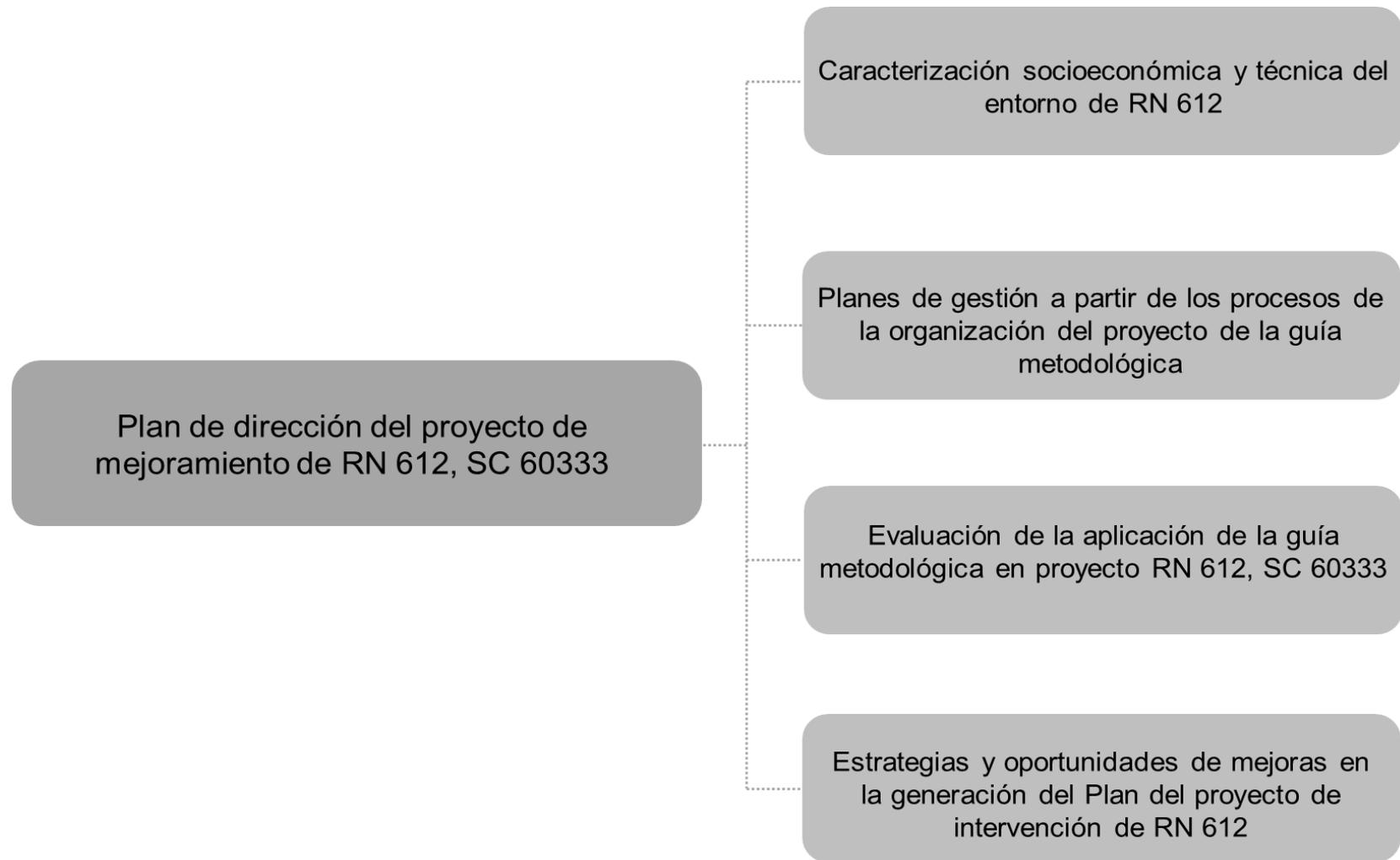
Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

### 3.3 Diseño de la investigación

En esta sección se muestran, de manera gráfica, las fases de la presente investigación. Se indican los entregables por fase y, finalmente, las técnicas y herramientas aplicadas de acuerdo con las categorías descritas en el apartado 3.2 para la recopilación de datos y las técnicas para su posterior análisis y procesamiento; de esta manera se construye un esquema completo que correlaciona las fuentes, técnicas, sujetos y objetivos.

En la **Figura 3-1**, se muestran las fases de la investigación y los cuatro entregables dirigidos al cumplimiento de los objetivos específicos de la siguiente manera:

- Entregable 1: Caracterización socioeconómica y técnica del entorno de RN 612, asociada al primer objetivo específico.
- Entregable 2: Planes de gestión a partir de los procesos de la organización del proyecto de la guía metodológica, asociados al segundo objetivo específico.
- Entregable 3: Evaluación de la aplicación de la guía metodológica, ligada al objetivo específico tres.
- Entregable 4: Estrategias y oportunidades de mejora en la generación del Plan del proyecto de intervención de RN 612 relacionadas con el desarrollo del tercer objetivo específico.



**Figura 3-1.** *Diseño de la investigación*

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

### ***3.3.1 Recolección de información***

En esta sección, conforme al diseño planteado, se establece la relación de las fases y técnicas concernientes a la recolección de información que es de utilidad, estudio e interpretación en todo el desarrollo del proyecto.

#### ***3.3.1.1 Sujetos y fuentes para recolección de información***

En esta sección se especifican los sujetos en la etapa de recolección de información.

##### ***3.3.1.1.1 Sujetos para la recolección de información***

Los sujetos de información en esta etapa suministran al investigador materia prima para desarrollar su trabajo.

Barrantes Echavarría (2002) invita a recurrir a las personas que mejor puedan ofrecer la información de acuerdo con el problema o necesidad por satisfacer.

Una vez definido cuál es la unidad de análisis, se delimita la población: conjunto de elementos que tienen una característica en común. Conociendo las características de esta población y el número que la componen, debo definir si trabajo con la población total o universo o con una muestra: subconjunto de la población. ... Las muestras pueden clasificarse en dos grandes grupos: las probabilísticas y las no probabilísticas. Las probabilísticas son aquellas en que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y las no probabilísticas es cuando la selección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de otras causas relacionadas con el investigador. (Barrantes Echavarría, 2002, pág. 135)

En el caso de este proyecto final de graduación, se realiza la escogencia de los funcionarios a entrevistar, debido a la necesidad de que tuvieran un enlace directamente con la *Guía metodológica*, con la fase de preinversión del proyecto de intervención de RN 612 y, en general, con los conocimientos en gerencia de proyectos. Es decir, los sujetos entrevistados no fueron seleccionados al azar para este proyecto final de graduación.

Para esta investigación, los principales sujetos de información que se consultaron son los siguientes: asesora del Viceministerio de Infraestructura, Directora de la Secretaría de Planificación Sectorial (SPS), ingeniero industrial de la Unidad de Planificación Institucional (UPI), administradora pública de la UPI e ingeniera civil de la División de Obras Públicas. Todos conocen la guía en cuestión de forma general y están al tanto del proyecto piloto sobre RN 612, que forma parte de la Estrategia Institucional del MOPT.

#### ***3.3.1.1.2 Fuentes para recolección de información***

Junto a los sujetos de información, también se utilizan fuentes documentales que permiten desarrollar el trabajo de investigación y sustentar las propuestas de solución.

Las fuentes de información son instrumentos que aportan conocimiento y facilitan la búsqueda y entendimiento de los contenidos que ayudan a generar una investigación. Según Barrantes Echavarría (2002): “las fuentes de información pueden ser materiales como archivos, publicaciones en periódicos, revistas, entre otros”.

El **Cuadro 3-4** y el **Cuadro 3-5** muestran las fuentes de información que son consultadas durante este estudio.

*Cuadro 3-4. Fuentes de información primarias para la recolección de información*

FUENTES PRIMARIAS	DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES	INFORMACIÓN POR OBTENER
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DOCUMENTO QUE CONTIENE EL PEI.</li> <li>• DOCUMENTO QUE CONTIENE EL PERFIL DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN DE LA RN 612.</li> <li>• DOCUMENTO QUE CONTIENE LA <i>GUÍA METODOLÓGICA PARA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DEL MOPT</i>, MOPT-01-07-02-002-2019.</li> </ul>	<p>Documentos gestionados y controlados por la UPI del MOPT.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de insumos fundamentales para la generación de la investigación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMBOK, SEXTA EDICIÓN).</li> <li>• PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (PND) 2019-2022.</li> <li>• INFORME DE LA AUDITORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA, N.º DFOE-EC-IF-00011-2018.</li> <li>• <i>ANUARIO DE INFORMACIÓN DE TRÁNSITO DEL AÑO 2018</i>.</li> </ul>	<p>Documentos que respaldan partes de la investigación; desde las razones para implementar la “Guía” hasta los procesos, áreas del conocimiento y dirección de proyectos según el PMI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de datos básicos para el desarrollo y fundamento de la investigación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

*Cuadro 3-5. Fuentes de información secundarias para la recolección de información*

FUENTES SECUNDARIAS	DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES	INFORMACIÓN POR OBTENER
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADMINISTRACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS</li> <li>• ADMINISTRACIÓN EXITOSA DE PROYECTOS</li> </ul>	<p>Gestión de proyectos ligada a los conceptos descritos en el PMBOK.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los métodos de administración de proyectos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA DIRECCIÓN GENERAL DEL SERVICIO CIVIL.</i></li> <li>• <i>PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES.</i></li> </ul>	<p>Proyectos Finales de Graduación relacionados con la gestión de proyectos en instituciones del sector público o en zonas de desarrollo costarricense.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el marco de referencia de guías metodológicas para la administración de proyectos públicos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

### ***3.3.1.2 Técnicas y herramientas para recolección de información***

En este apartado se exponen las técnicas y herramientas utilizadas para la recopilación de datos para la investigación. De acuerdo con Hernández Sampieri (2014), la recolección de datos está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas. Quien investiga es el instrumento de recolección de los datos, se auxilia de diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio. Es decir, no se inicia la recolección de los datos con instrumentos preestablecidos, sino que el sujeto investigador comienza a aprender por observación y descripciones de los grupos participantes y concibe formas para registrar los datos que se van refinando conforme avanza la investigación.

A partir de lo descrito en la **Figura 3-1** y el apartado 3.3.1.1 se exponen las siguientes técnicas para recolectar la información necesaria:

- Entrevista dirigida: Es “la técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información. A diferencia de la encuesta, que se ciñe a un cuestionario, la entrevista, si bien puede soportarse en un cuestionario muy flexible, tiene como propósito obtener información más espontánea y abierta” (Bernal Torres, 2010).
- Revisión documental: Esta técnica proporciona una base para la investigación, ya que trata con documentos que forman el insumo fundamental para caracterizar la situación del proyecto y para iniciar con la resolución de la necesidad planeada.
- Juicio experto: El PMI define esta técnica como: “el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha pericia

puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada” (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) (Sexta edición ed.), 2017).

- Análisis documental: Bernal Torres (2010) apunta que es una técnica: “basada en fichas bibliográficas que tienen como propósito analizar material impreso. Se usa en la elaboración del marco teórico del estudio. Para una investigación de calidad, se sugiere utilizar simultáneamente dos o más técnicas de recolección de información, con el propósito de contrastar y complementar los datos”. Algunas de las herramientas a utilizar con esta técnica también fueron usadas para hacer una revisión inicial; la diferencia es que en esta ocasión se profundiza en la validez de seguir el método o variarlo para obtener resultados más acordes con la investigación.

### **3.3.2 *Procesamiento y análisis de datos***

En este apartado se exponen los métodos, técnicas y herramientas con que se analizan los datos que se recolecten en la sección 3.3.1 para la concreción de los cuatro entregables definidos y, por ende, promueven el cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación. Es importante recordar que el análisis de la información sirve para determinar el nivel de relación existente entre las variables.

En el **Cuadro 3-6** se indican los productos esperados, así como las técnicas y herramientas para lograr tales tareas, todo esto relacionado con los tres objetivos específicos.

*Cuadro 3-6. Relación entre objetivos específicos, entregables y las técnicas para conseguirlos*

OBJETIVO ESPECÍFICO	PRODUCTOS ESPERADOS	TÉCNICAS (HERRAMIENTAS)
<p><b>DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN DE RN 612 A PARTIR DEL ESTUDIO DE SU PERFIL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DOCUMENTALES HACIA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE DIRECCIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización socioeconómica y técnica del entorno de RN 612</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de contenido (Mapa conceptual).</li> <li>• Grupo focal con DOP y UPI (Ficha técnica del proyecto).</li> <li>• Análisis de contenido (Árbol de identificación de problemas).</li> <li>• Análisis de contenido (Listado de características Red Vial Nacional).</li> <li>• Análisis de contenido (Descripciones gráficas: mapas).</li> <li>• Análisis de contenido (Descripciones gráficas: histogramas).</li> <li>• Análisis de contenido (Análisis socio-económico).</li> </ul>
<p><b>APLICAR LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN DE DIRECCIÓN DE LA INTERVENCIÓN EN RN 612</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de gestión a partir de los procesos de la organización del proyecto de la guía metodológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos focales (Instrumentos del subgrupo de “organización del proyecto” de la Guía metodológica).</li> <li>• Análisis de contenido (Presentación de estimación de costos y presupuesto existente en el MOPT).</li> <li>• Juicio experto (Lluvia de ideas).</li> </ul>
<p><b>EVALUAR LA APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DEL MOPT, DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS DE LA INTERVENCIÓN DE RN 612 PARA LA DETERMINACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA GENERACIÓN DEL PLAN DE DIRECCIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de la guía metodológica</li> <li>• Estrategias y mejoras en la generación del Plan del proyecto de intervención de RN 612</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo focal acerca de los planes (Lluvia de ideas).</li> <li>• Juicio experto (Lluvia de ideas).</li> <li>• Análisis de situación (Matriz para análisis FODA).</li> <li>• Mejora de procesos (Listado de estrategias FO).</li> <li>• Mejora de procesos (Listado de estrategias DO).</li> <li>• Mejora de procesos (Listado de estrategias FA).</li> <li>• Mejora de procesos (Listado de estrategias DA).</li> <li>• Mejora de procesos (Listado de oportunidades de mejora).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

### 3.3.2.1 *Sujetos para el procesamiento y análisis de información*

Los sujetos de información en esta etapa ayudarán al investigador a efectuar el análisis de la materia investigada. Al igual que en la recolección de la información, Barrantes Echavarría (2002) invita a recurrir a las personas que mejor puedan ofrecer la información de acuerdo con el problema o necesidad por satisfacer.

Los sujetos funcionarios por consultar se escogen de manera que estén directamente vinculados con la guía metodológica, con la fase de preinversión del proyecto de intervención de RN 612 y, en general, con los conocimientos en gerencia de proyectos.

Para esta investigación, los principales sujetos de información que se consultan son los que se muestran en el **Cuadro 3-7**.

*Cuadro 3-7. Principales sujetos de análisis*

<b>SUJETO DE INFORMACIÓN</b>	<b>FORMACIÓN BASE</b>	<b>CONOCE GUÍA</b>	<b>CONOCE PILOTO</b>
<b>PERSONAL DE LA UPI</b>	Ing. Industrial	Sí	Sí
<b>PERSONAL DE LA DOP</b>	Ing. Civil	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

### ***3.3.2.2 Técnicas y herramientas para el procesamiento y análisis de información***

Las técnicas y herramientas aplicadas en esta fase tienen como fin desarrollar los entregables del proyecto:

- Caracterización socioeconómica y técnica del entorno de RN 612, asociada al primer objetivo específico.
- Planes de gestión a partir de los procesos de la organización del proyecto de la guía metodológica, asociados al segundo objetivo específico.
- Evaluación de la aplicación de la guía metodológica, ligada a los objetivos específicos dos y tres.
- Estrategias y oportunidades de mejora en la generación del Plan del proyecto de intervención de RN 612 relacionadas con el desarrollo del tercer objetivo específico.

#### ***3.3.2.2.1 Grupo focal***

Durante todo el proceso del análisis de la información es indispensable contar con los sujetos de información que se presentan a continuación (también se destacan las herramientas por utilizar con cada uno):

- Ingeniero industrial de la UPI (ficha técnica del proyecto, instrumentos del subgrupo de “organización del proyecto” de la Guía metodológica y juicio experto).
- Ingeniera civil de la DOP (ficha técnica del proyecto, instrumentos del subgrupo de “organización del proyecto” de la Guía metodológica y juicio experto).

#### **3.3.2.2.2 *Análisis de contenido***

A continuación, se presentan las herramientas con las que se analiza la información para el cumplimiento de los entregables:

- Mapa conceptual.
- Árbol de identificación de problemas.
- Listado de características Red Vial Nacional.
- Descripciones gráficas: mapas.
- Descripciones gráficas: histogramas.
- Análisis socio-económico.
- FODA.

#### **3.3.2.2.3 *Juicio experto***

Esta técnica consiste en: “el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha pericia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada”. (PMI®, 2017)

## Capítulo 4 Análisis de resultados

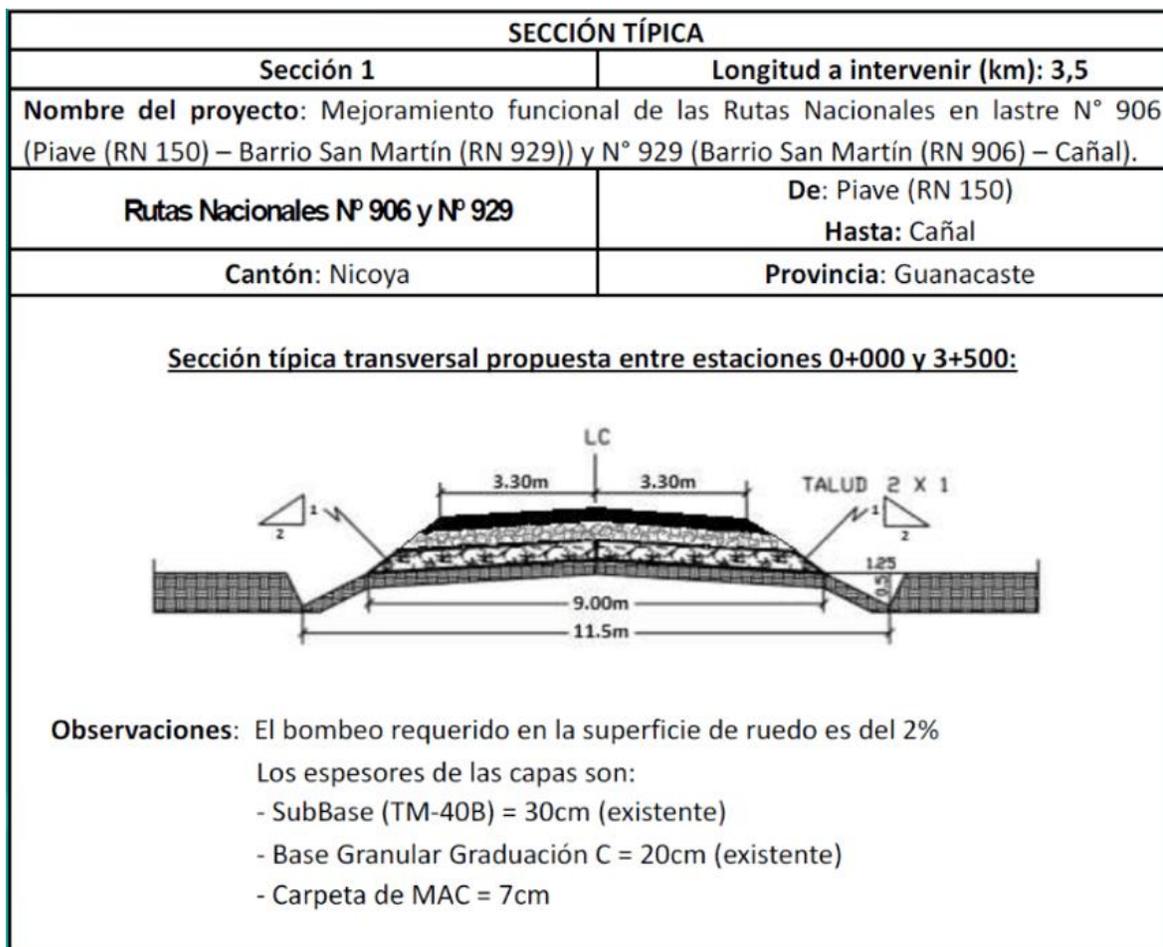
### 4.1 Caracterización e importancia del proyecto de intervención de RN 612

#### 4.1.1 *Proyectos piloto de secciones en lastre en la red vial nacional*

Ante la necesidad del país por mejorar el estado de la red vial nacional en lastre, el MOPT ha priorizado la generación de estrategias para su atención. De acuerdo con el apartado 8.5 (apéndice E), una de las iniciativas actuales es la promoción de tres proyectos piloto con el presupuesto de la División de Obras Públicas (DOP) para construir 33,33 km de obras que implican el mejoramiento de las condiciones de ruedo mediante el cambio de la carpeta de rodadura de lastre a asfalto, el mejoramiento del sistema de drenaje pluvial, la construcción de muros de contención en sitios específicos, y la señalización horizontal y vertical para propiciar un ambiente seguro.

De acuerdo con la directriz DM-2018-5010, firmada por el ministro a.i, Sr. Eduardo Brenes Mata, los trabajos se deben realizar en tres partes diferentes del país: Nicoya (10 km), Puriscal (10 km) y Coto Brus (13,33 km). En la actualidad, el proyecto conocido como “Ruta de la leche” ha sido finalizado y entregado a la administración exitosamente. En la **Figura 4-1** se puede ver la sección típica del proyecto de “Mejoramiento de las Rutas Nacionales en lastre 906 y 929”. Esta intervención se efectuó desde el cruce con la RN 150 (el Piave) hasta la zona del Cañal en RN 929, por un monto cercano a los 1 484 millones de colones, según la licitación 2018LN-000006-0012400001 que se localiza en la plataforma gubernamental SICOP.

Durante el 2019 y 2020 la fase de preinversión del proyecto sobre RN 612 ha sido desarrollada y la de inversión (de acuerdo con la guía *MOPT-01-07-02-002-2019*) empezó antes del tercer trimestre de 2020 con la etapa de organización del proyecto.



**Figura 4-1.** Sección típica del proyecto de Mejoramiento de las Rutas Nacionales en lastre 906 y 929

Fuente: Dirección de Ingeniería de la DOP, 2018.

En el quinto punto del oficio DM-2018-5010 se instruye a la DOP, en conjunto con la Dirección de Ingeniería, a crear un plan de trabajo para la estimación de la atención y que, a medida que transcurra tanto el tiempo como las aprobaciones de los procesos, se vuelva más detallado.

Finalmente, se le solicita, a la Unidad de Planificación Institucional (UPI), dar seguimiento a las instrucciones del oficio y mantener informado al despacho ministerial.

#### ***4.1.2 Identificación del proyecto de intervención de RN 612***

El proyecto de intervención de la RN 612 nace como una solución ante la deficiente conectividad vial y transitabilidad en la sección de control (SC) 60333, causada por una infraestructura deteriorada, señalización inexistente, situaciones de derrumbes, problemas de drenaje, entre otros aspectos. Este consiste en un mejoramiento de las condiciones de ruedo en 13,33 km pertenecientes a una de sus tres secciones de control que va de Colonia Gutiérrez Braun a Santa Elena de Pittier. Asimismo, la intención es cambiar la carpeta de rodadura de lastre a asfalto, mejorar el sistema de drenaje pluvial, construir muros de contención en sitios específicos, y colocar señalamiento vertical y horizontal que aseguren las condiciones de seguridad vial para los sujetos usuarios.

Los trabajos en esta vía pretenden impactar a una población aproximada de 3 285 personas, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en su página web. De acuerdo con el índice de desarrollo social distrital del 2017 (IDS-2017) (32,49 para el distrito de Pittier), el distrito en el que se encuentra ubicado el proyecto se sitúa en la posición 476 de 483 evaluados, es decir, por debajo del promedio nacional; esto implica una situación poco favorable para que su población desarrolle actividades socioeconómicas plenamente y uno de los factores que ha influido directamente es la poca transitabilidad de la ruta, lo cual genera, de la misma manera, el deterioro en los medios de transporte de los usuarios.

De acuerdo con el personal de la DOP, la ejecución de la intervención en la RN 612 es indispensable para optimizar el contexto en el que se tienden actividades relacionadas con el turismo, actividades agropecuarias y el desarrollo de la ganadería. Es importante destacar que en la zona de estudio se cultiva: café, caña de azúcar, maíz, plátanos, tomate, papa, tiquizque, ñampí y frijoles; dichos cultivos deben ser transportados a distintos centros de

acopio para su comercialización, por lo que dotar a las comunidades aledañas a la SC 60333 de infraestructura vial de calidad juega un papel fundamental en este caso particular.

Es necesario recordar, además, que es competencia del MOPT atender la situación de la ruta, ya que, conforme con lo dispuesto en el artículo 1 de la Ley General de Caminos Públicos, n.º 5060 del 22 de agosto de 1972 y sus reformas, el Ministerio debe planificar, construir, mantener y mejorar las carreteras y caminos de la red vial nacional sin interrumpir las potestades del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI).

#### 4.1.2.1 Ficha técnica del proyecto de intervención de la RN 612

En el Cuadro 4-1 se detallan aspectos propios de la ficha técnica de acuerdo con el Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública (Pacheco Bejarano, 2019) y la entrevista efectuada con personal de la UPI y de la DOP.

Cuadro 4-1. Ficha técnica del proyecto

ASPECTO		DETALLE
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		Mejoramiento de 13,33 km de la sección de control 60333, Ruta Nacional n.º 612, por el MOPT.
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>		Consiste en la conformación de la estructura de pavimento a colocar de la estación 0+000 a la estación 13+330, se compone de una capa de 7.0 cm de espesor de carpeta asfáltica en caliente, 15 cm de base y subbase de 20 cm de espesor cada una. La sección transversal típica de 9 m de ancho consta de: dos carriles de aproximadamente 3 m (uno por sentido), espaldones y cunetas (en ambos lados de la vía) de 0.30 m y 1.2 m de ancho, respectivamente. Como parte de las obras de mejoramiento del sistema de drenaje pluvial se incluyen la colocación de tubería (de la estación 0+000 hasta la estación 13+321) y la construcción de cabezales (de la estación 0+000 hasta la estación 13+335). Para el proyecto se colocará una tela geotextil (tipo II-A) para la separación de la capa subrasante, con el fin de proteger las capas granulares.
<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE</b>		Área Estratégica de Articulación Presidencial: Infraestructura, Movilidad y Ordenamiento Territorial. Rectoría: Infraestructura y Transporte.
<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA</b>		Región: Brunca Provincia: Puntarenas Cantón: Coto Brus Distrito: Pittier
<b>EJECUTOR</b>		Dirección Regional XI – División de Obras Públicas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
<b>BENEFICIARIOS</b>		Directos: Usuarios de la Ruta Nacional n.º 612 en la sección de control 60333, aproximadamente 689 vehículos, según el “Anuario de Información de Tránsito” del año 2015. Indirectos: Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Proyección de población, la población del distrito Pittier, será aproximadamente de 3209 personas, según estimaciones para el año 2025.
<b>COSTOS INGRESOS TOTALES POSIBLES</b>	<b>E</b>	Inversión estimada del proyecto Q3 018 544 945,37
<b>FUENTES DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>DE</b>	Presupuesto nacional: Programa 327 – División de Obras Públicas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, mayo 2020.

#### **4.1.2.2 Antecedentes**

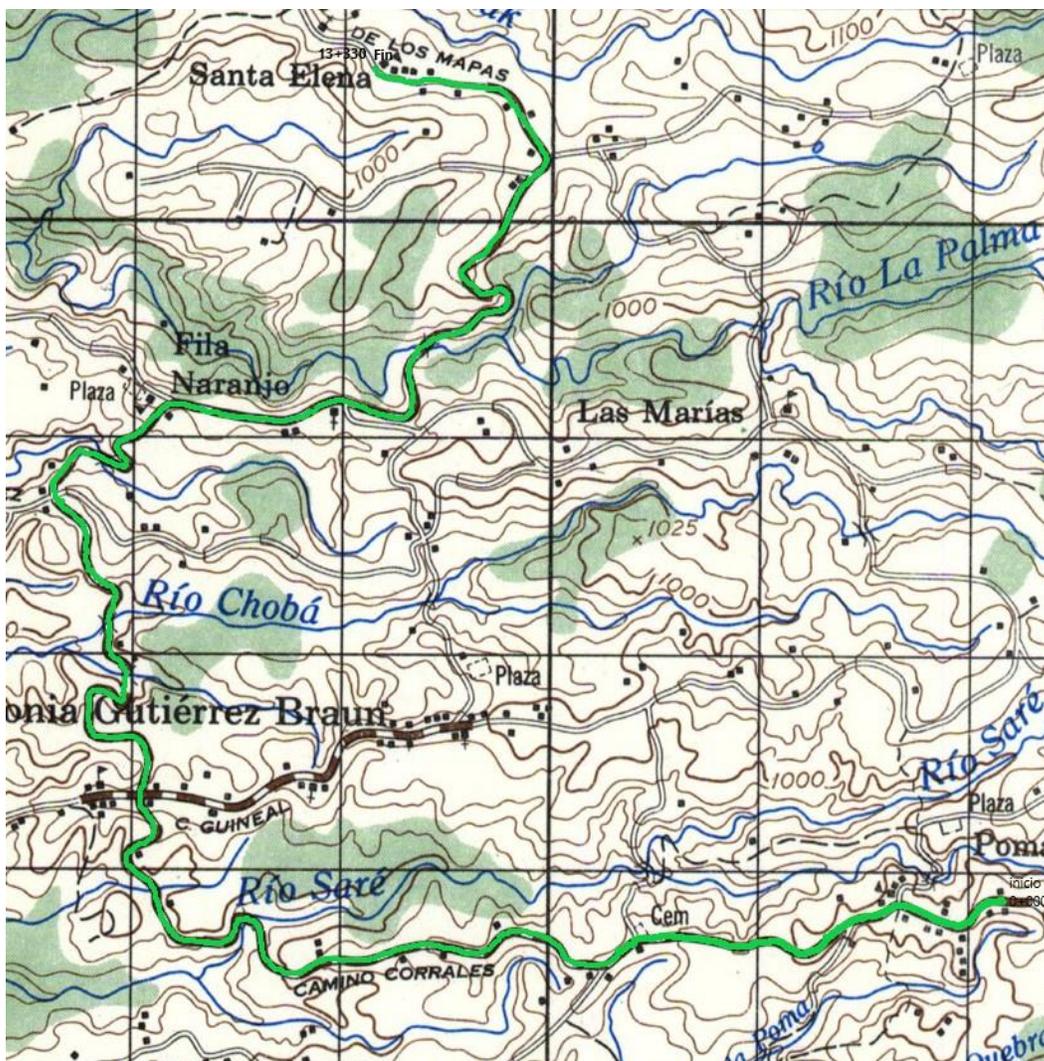
La jefa del departamento de Programación y Evaluación de la DOP, ingeniera Juanita Pacheco Bejarano, indica que: “Esta ruta cuenta con un tránsito promedio diario de aproximadamente 257 vehículos, según datos registrados en el “Anuario de Información de Tránsito del año 2015” elaborado por la Secretaría de Planificación Sectorial del Ministerio de Obras Públicas y Transportes”.

En cuanto al tema de seguridad vial, se debe aclarar que la carretera no satisface los criterios de seguridad, ya que no existe señalización horizontal ni vertical. Al tratarse de una ruta con un camino quebrado y donde la mayoría de las curvas son muy pronunciadas, se debe velar por la seguridad de los usuarios, ya que por medio de la señalización se pueden prevenir gran cantidad de accidentes, factor esencial en la construcción y mejoramiento de las carreteras. La inestabilidad de los taludes incrementa en época lluviosa, lo que provoca derrumbes sobre la vía, afectando actividades relacionadas con el turismo, movilización de actividades agropecuarias y el desarrollo de la ganadería. ...

Con la aparición de derrumbes y con el sistema de drenaje pluvial existente, el cual se encuentra deteriorado y es insuficiente, se produce el deterioro de la calzada, provocando filtración de agua en las capas que conforman la carpeta de rodamiento, causando agrietamientos y fallas por debilitamiento en la superficie (Pacheco Bejarano, 2019).

Cabe destacar que la vía, que se presenta en la **Figura 4-2**, sí ha sido atendida por el CONAVI en el pasado, mediante contratos de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes; sin embargo, las intervenciones han resultado escasas para la realidad de la zona;

esto demuestra que la ruta debe intervenir de una manera más integral y con montos mayores de inversiones asociados a trabajos más profundos.



*Figura 4-2. Ubicación del proyecto de intervención de RN 612, SC 60333*

Fuente: Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, mayo 2020.

### 4.1.2.3 Identificación de la problemática en la RN 612

Se ha identificado como problema fundamental por atender la deficiente conectividad vial en la sección de control 60333 de la RN 612. A continuación, se presenta el análisis de causas y efectos desprendidos de la dificultad planteada. La técnica utilizada es el “árbol de problemas” como se ve en la **Figura 4-3**:



**Figura 4-3.** Árbol de problemas para la identificación de la problemática en la zona

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, mayo 2020.

#### ***4.1.2.4 Objetivos del proyecto y resultados esperados***

De acuerdo con el Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública del proyecto de intervención de RN 612 (Pacheco Bejarano, 2019) se determinan los objetivos y resultados esperados de los trabajos:

##### ***4.1.2.4.1 Objetivo general***

Optimizar, para el año 2021, la conectividad vial en la ruta nacional n.º 612 mediante el mejoramiento de 13,33 km de la sección de control 60333, con el fin de impactar positivamente la calidad del servicio recibido por el público usuario.

##### ***4.1.2.4.2 Objetivos específicos***

- Aumentar las condiciones de transitabilidad del tramo a intervenir, mediante el mejoramiento de la superficie de ruedo.
- Mejorar la seguridad vial en la longitud del proyecto, mediante la implementación de elementos de señalamiento vial vertical y horizontal.
- Mejorar las condiciones de drenaje existente en el tramo a intervenir, a través del diseño y construcción del sistema de drenaje pluvial requerido.
- Facilitar la conectividad y seguridad vial, mediante la construcción de muros de contención en tramos específicos y susceptibles a deslizamientos.

##### ***4.1.2.4.3 Resultados esperados***

- Un total de 13,33 km de carpeta asfáltica, colocada de la estación 00+000 a la estación 13+330 (de la iglesia de Colonia Gutiérrez Braun a la escuela de Santa Elena de Pittier).

- Un sistema de drenaje pluvial construido y constituido por canales revestidos y pasos transversales.
- Demarcación horizontal y vertical en los 13 330 km a intervenir, que incluye un estimado de 105 señales verticales (alto, ceda, velocidad restringida, velocidad máxima, zona escolar), señalización línea continua blanca, y señalización línea continua amarilla en 26,64 km, información de destino entre otras.
- Un muro de contención en el sitio indicado.

#### ***4.1.2.5 Relación con las políticas y estrategias del MOPT***

Este proyecto es parte de los tres pilotos que el Ministro de Obras Públicas y Transportes impulsa mediante el oficio DM-2018-5010, como búsqueda del mejoramiento de las condiciones de superficie de rodamiento, seguridad vial e incentivo para un desarrollo socioeconómico pleno para los habitantes de la zona.

En el artículo 50 de la Constitución Política de la República de Costa Rica, se establece que “el Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza. Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado...”.

Nuestra Carta Magna define los límites y las relaciones del Estado con su ciudadanía; por medio del MOPT se establecen las políticas y directrices acerca de la transitabilidad y conectividad vial para incrementar el desarrollo socioeconómico del país, en coordinación con las instituciones responsables de la atención de la red vial.

Además, mediante el Decreto Ejecutivo n.º 37738-MOPT, se aprueba el “Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035”, el cual se constituye en el marco de referencia para el sector en cuanto a la programación, y definición de programas y proyectos estratégicos de mediano y largo plazo, mediante los que se guiará la política pública de inversión en transportes (servicios) e infraestructura. En esta línea, dentro de la “Propuesta de Desarrollo Vial: Redes Viales y Jerarquía Funcional” de dicho plan, se contempla, como parte de la red básica de acceso, el nivel funcional 4, la ruta nacional n.º 612, sección 60333, la cual debe cumplir con las siguientes especificaciones funcionales:

- Condiciones de velocidad y pendiente tales que se puedan garantizar velocidades comerciales de 40 kilómetros por hora en el nivel de servicio A.
- Sección transversal: 9 metros de ancho.

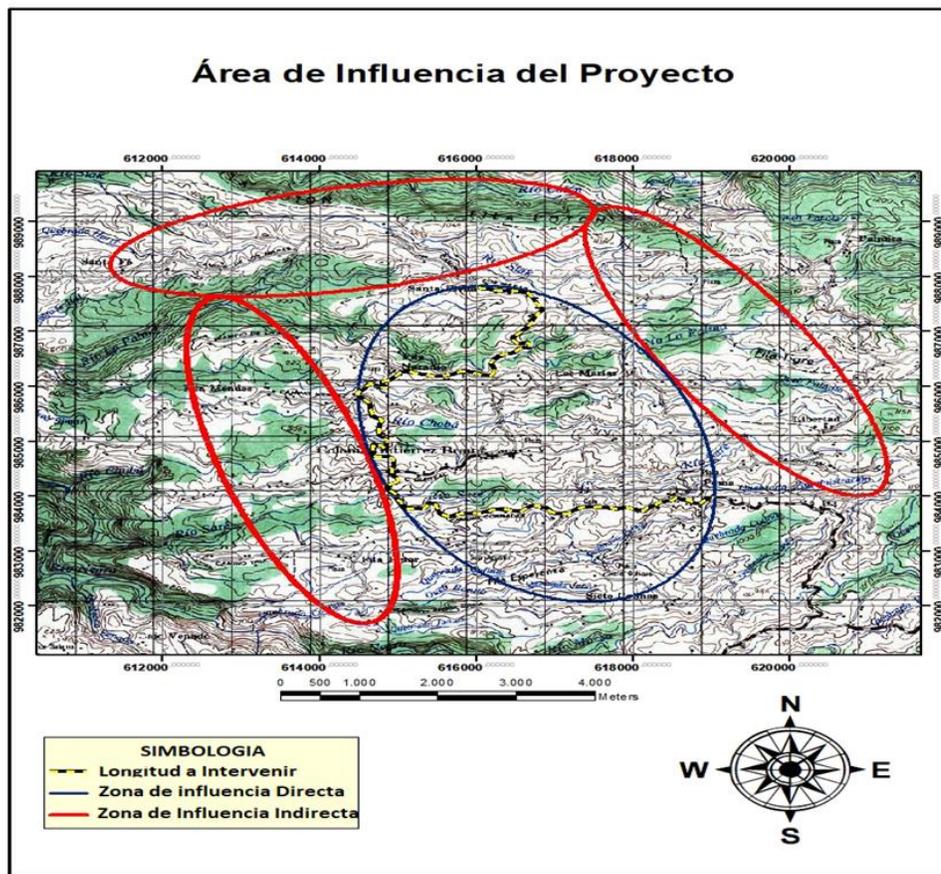
Asimismo, es importante destacar que, en el Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública (PNDIP) 2019-2022, se establecen los desafíos, sétimo y octavo, referentes a infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial, A continuación, se presentan tales retos:

- No. 7: “Mejorar la calidad de la red del país. La longitud de la red de vías de caminos y carreteras es extensa pero su calidad no es acorde con los requerimientos para la población y la competitividad, en tanto las categorías regular y malas son el mayor porcentaje y persisten vías nacionales estratégicas en lastre y tierra”.
- No. 8: “Desarrollar acciones que permitan mejorar la seguridad vial en el país, que contrasten su problemática multicausal y multifactorial, mediante el trabajo coordinado entre entes públicos y privados”.

Finalmente, es indispensable apuntar que los trabajos contemplados en este documento de inscripción son incorporados en la reprogramación de la DOP y en el Plan Operativo Institucional (POI) 2020.

#### 4.1.2.6 Beneficiarios e influencia del proyecto sobre la población

Las labores de intervención en la SC 60333 de la RN 612 influyen en poblados rurales que utilizan el camino para realizar sus actividades productivas y sociales; se pueden destacar los siguientes: Fila San Rafael, Fila Pinar, Fila Guinea, Monterrey, Fila Méndez, Fila Naranjo, Las Marías, Santa Elena, Santa Fe, Kamakiri, Fila Tigre, Agua Caliente, Santa María de Pittier, entre otros del distrito de Pittier. En la **Figura 4-4**, se pueden observar los sitios de afectación indirecta encerrados en elipses con perímetro rojo.



**Figura 4-4.** Áreas de influencia del proyecto de intervención de RN 612, SC 60333

Fuente: Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, mayo 2020.

Asimismo, es importante definir que, en proyectos de infraestructura vial, existen beneficiarios directos e indirectos; los directos son aquellos usuarios que transitan regularmente la ruta nacional 612 y que, de acuerdo con el “Anuario de Información de Tránsito 2015”, son 689 vehículos aproximadamente. Es importante destacar que esta estimación se efectuó a partir de los datos de la sección de control más cercana al proyecto, ya que la SC 60333 carece de tales datos.

En cuanto a los beneficiarios indirectos, se detecta la población del distrito de Pittier, la cual, proyectada para el año 2025 por grupo de edad, según el censo realizado en el año 2011, será de 3 209 habitantes.

### ***4.1.3 Formulación del proyecto de intervención de RN 612***

#### ***4.1.3.1 Análisis de oferta y demanda de la RN 612***

En primera instancia, la construcción de un proyecto vial no genera desarrollo por sí misma; los niveles de producción dependen de recursos físicos, económicos y humanos que aprovechan las condiciones de las vías para transportarse. Asimismo, la llegada de nuevos pobladores y turistas requiere de terrenos aptos para urbanizar, de lugares para visitar, así como de carreteras en buen estado.

A partir de lo anterior, se determina que de diversas actividades socioeconómicas se deriva la demanda para el transporte de personas y bienes. Es decir, las personas no usan el sistema de transporte solo por viajar, sino que, su dinámica y otras actividades por cumplir fomenta la movilización de un punto a otro.

El desarrollo del nuevo proyecto implica cambios en la oferta y demanda del transporte, ya que, al disminuir los costos de operación, sucede lo siguiente:

- La baja en los costos de transporte puede aumentar los niveles de producción y consumo.
- El mejoramiento de la accesibilidad de la zona, la vuelve más atractiva para vivir.
- La facilidad para que el lugar sea visitado aumenta la generación de turistas.
- Los desarrollos inmobiliarios pueden aumentar, al ser más asequible el tránsito de vehículos de mayor cantidad de ejes para transportar carga más pesada de construcción.

Es importante hacer un análisis breve de la situación de la red vial nacional (RVN) en la zona de Coto Brus para empezar a dimensionar el impacto de una eventual intervención en la SC 60333. En la **Tabla 4-1** se puede observar la composición de la RVN en el país:

*Tabla 4-1. Datos de distribución de kilómetros de la red vial nacional por tipo de superficie*

<b>TIPO DE SUPERFICIE</b>	<b>LONGITUD (KM)</b>
<b>CONCRETO</b>	61,07
<b>CARPETA ASFÁLTICA</b>	3930,67
<b>TRATAMIENTO SUPERFICIAL MÚLTIPLE</b>	1162,93
<b>TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE</b>	67,84
<b>LASTRE</b>	2584,83
<b>TIERRA</b>	13,43
<b>TOTAL</b>	7820,77

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, mayo 2020.

A continuación, se muestra la **Tabla 4-2** en la que se aprecia el estado para cada tipo de superficie en el cantón de Coto Brus:

*Tabla 4-2. Estado de la red vial nacional por tipo de superficie en el cantón de Coto Brus*

<b>TIPO DE SUPERFICIE</b>	<b>EXCELENTE (KM)</b>	<b>BUENO (KM)</b>	<b>REGULAR (KM)</b>	<b>MALO (KM)</b>	<b>MUY MALO (KM)</b>	<b>TOTAL (KM)</b>
<b>CONCRETO</b>	0,71	2,87	0,19	2,21	0,11	6,09
<b>CARPETA ASFÁLTICA</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	4,30
<b>TRATAMIENTO SUPERFICIAL MÚLTIPLE</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>LASTRE</b>	3,32	129,43	321,20	138,24	47,40	639,59
<b>TIERRA</b>	0,00	0,37	37,88	135,72	175,91	349,88
<b>TOTALES</b>	4,03	132,67	359,27	276,17	227,72	999,86

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Planificación Sectorial, octubre 2019.

#### ***4.1.3.1.1 Demanda vehicular actual y proyectada***

Para la determinación de la demanda vehicular actual se deben realizar conteos y estimar la tasa del flujo vehicular (cantidad de vehículos observados en ambos sentidos de circulación entre el rango de tiempo durante el cual se efectuó la observación). Por esta razón, funcionarios del MOPT realizaron el estudio del tránsito promedio diario (TPD) el día 09 de octubre del 2019; gracias a esta labor se determinó el número de vehículos que se mueven por la SC 60333. Posteriormente, se hacen estimaciones del volumen de ejes que transitarán en un horizonte de 6 años, del 2019 al 2025.

Se utilizó como estación de referencia la comunidad de San Juanillo, ubicada 300 m después de Fila Guinea, camino a Santa Elena. El conteo se hizo durante un conteo de 6 horas, entre las 6:00 a.m. y las 12:00 m.d. Como resultado del estudio efectuado, se logró determinar que los vehículos de carga liviana son los que más circulan en esta zona (41 % del total), así como los vehículos livianos (33 %), y es el período entre las 6:00 am y las 8:00 a.m. el que presenta la mayor frecuencia de circulación (Pacheco Bejarano, 2019).

De acuerdo con la Secretaría de Planificación Sectorial: en cuanto a los vehículos de 3, 4 y 5 ejes, la frecuencia es casi nula en este sector. Para obtener el valor de tránsito promedio diario anual (TPDA), se utilizaron los siguientes factores:

- Factor de expansión horaria: 0,3185.
- Factor de expansión diaria: 1,09.

En la **Tabla 4-3** se presentan los valores de TPDA para siete años, para lo cual se utilizó una tasa de crecimiento vehicular anual del 3,66 %. Es necesario destacar que todo incremento en la demanda del transporte es producto de cambios en los valores de población

y su nivel de ingreso respectivo, así como de la producción de bienes y servicios que se desarrolle en la zona.

*Tabla 4-3. Tránsito promedio diario anual del 2019 al 2025*

<b>AÑO</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<b>TPDA</b>	257	266	276	287	297	308	319

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Planificación Sectorial, octubre 2019.

#### **4.1.3.1.2 Oferta de transporte**

En esta sección se presentan los parámetros que describen la oferta de transporte que existe en la zona de estudio actualmente. En el **Cuadro 4-2** se exhiben las características físicas halladas mediante gira de inspección efectuada por la Dirección de Ingeniería de la DOP con un vehículo de doble tracción a lo largo de los 13,33 kilómetros del proyecto; es necesario apuntar que la velocidad promedio obtenida fue de 25 km/h.

*Cuadro 4-2. Características físicas de la SC 60333, parte de RN 612*

<b>PARÁMETRO</b>	<b>DETALLE</b>
<b>TIPO DE TERRENO</b>	Montañoso
<b>VELOCIDAD PROMEDIO</b>	25 km/h
<b>PENDIENTES SOSTENIDAS</b>	Sostenida en exceso al 7%
<b>DISTANCIA DE VISIBILIDAD</b>	Pésimo
<b>ANCHO DEL DERECHO DE VÍA (ESTIMADO)</b>	13,6 metros
<b>SEÑALAMIENTO</b>	Pésimo
<b>ENTORNO</b>	Rural
<b>ALINEAMIENTO HORIZONTAL</b>	Malo
<b>PUENTES EXISTENTES</b>	3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección de Ingeniería de la DOP, mayo 2020.

Durante la gira se determinó que, en cuanto a la condición de la vía, se posee una superficie de lastre en estado regular a malo con un ancho promedio de 6,90 m que se vuelve más angosto en algunos tramos. Asimismo, la ruta tiene baches en la superficie de rodamiento que deterioran el estado de los medios de transporte (en especial para los vehículos livianos

ampliamente afectados durante la época lluviosa), generan accidentes y dificultan el tránsito en una zona en la que el 10,90 % de la población se encuentran con alguna condición de discapacidad, de acuerdo con el INEC. En la **Figura 4-5** se muestra un grupo de huecos cerca de un puente de un sentido en la SC 60333 de la RN 612.



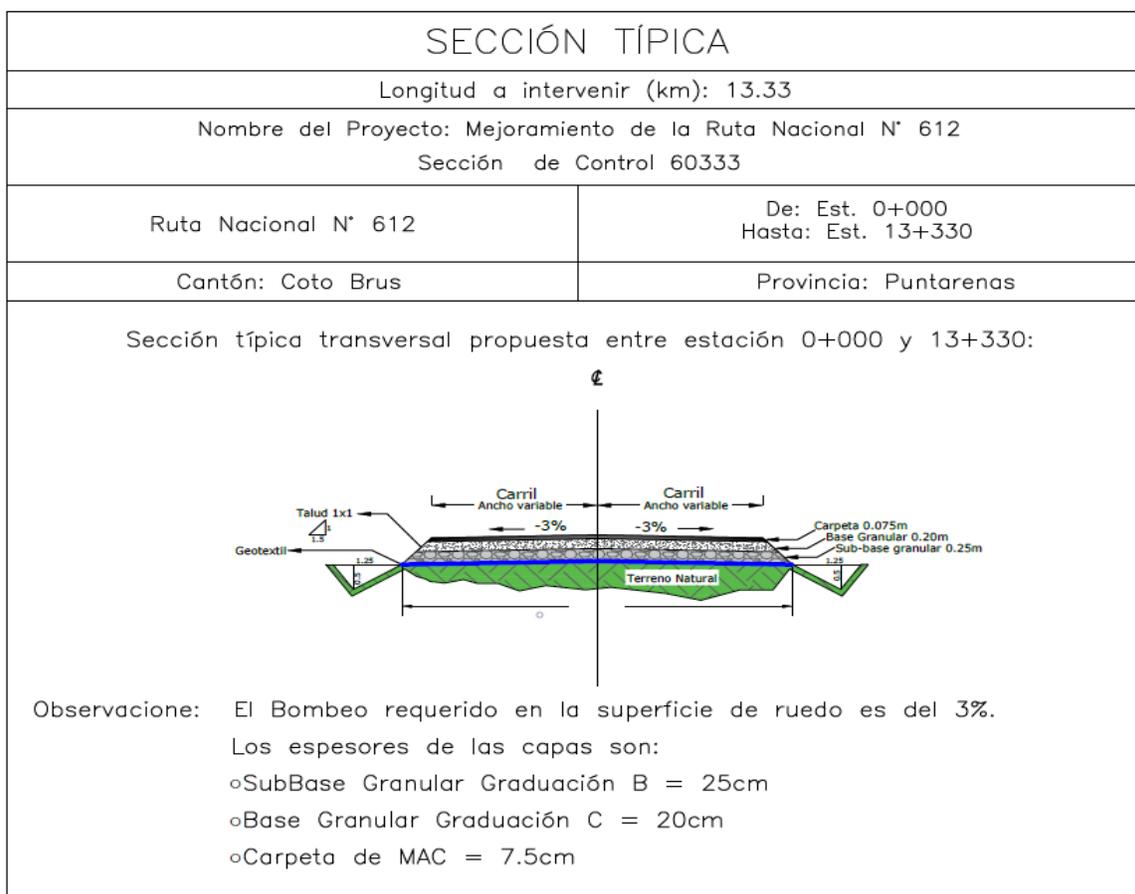
*Figura 4-5. Baches a lo largo de la SC 60333 de la RN 612*

Fuente: Dirección de Ingeniería de la DOP, 2019.

El proyecto de estudio se encuentra ubicado en una zona altamente lluviosa, lo que promueve el lavado y segregación de los agregados finos; esto, a su vez, genera que los agregados gruesos queden expuestos. Debido a esta situación que va en detrimento de la seguridad vial, los usuarios se ven en la obligación de disminuir la velocidad, lo que aumenta los tiempos de desplazamientos.

### 4.1.3.2 Análisis técnico

Como se puede observar en la sección típica del proyecto, **Figura 4-6**, los trabajos incorporan carriles de ancho variable y una estructura con 3 % de bombeo que está compuesta, a su vez, por subbase granular de graduación B de 25 cm, base granular de graduación C de 20 cm y una carpeta de MAC de 7,50 cm. Es importante señalar que en el *Manual centroamericano de normas para el diseño geométrico de carreteras regionales* (MCNDGCR), se exige como mínimo carriles de 3,30 m con espaldones de 1,20 m para carreteras rurales con un TPDA inferior a 3 000.



**Figura 4-6.** Sección típica del proyecto de intervención de la SC 60333 de la RN 612

Fuente: Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, 2019.

#### ***4.1.3.2.1 Componentes del cartel***

A continuación, se describen los componentes del proyecto y la forma en que aportan a la concreción del proyecto de intervención sobre la RN 612 de acuerdo con el Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública (Pacheco Bejarano, 2019):

- Limpieza y movimiento de tierra: permiten reacondicionar el terreno según el nuevo diseño geométrico.
- Drenaje pluvial: un adecuado drenaje pluvial alarga la vida útil de la superficie de rodamiento y facilita la circulación en condiciones lluviosas.
- Estructura de pavimento: al aumentar la regularidad de la superficie, se disminuye el consumo de combustible y el tiempo de viaje.
- Estabilización de taludes: evita interrupciones de circulación en la carretera y aumenta la seguridad de los usuarios.
- Señalamiento y seguridad vial: las muertes y lesiones son un componente muy importante en el cálculo de costos.

#### ***4.1.3.2.2 Aspectos de ingeniería***

##### ***4.1.3.2.2.1 Diseño de pavimentos***

La Dirección de Ingeniería de la DOP se encargó de elaborar el informe de diseño *MOPT-02-07-01-149-2019* a partir de datos suministrados por CACISA S.A. La información proveída para el diseño de la estructura de pavimento se generó a partir del muestreo y el

estudio de las propiedades físico-mecánicas de los materiales existentes en la zona del proyecto.

Según la Dirección de Ingeniería de la DOP: “Para caracterizar la subrasante se obtuvieron muestras de 15 puntos (aproximadamente cada 800 m), con lo cual se determinó que el suelo corresponde principalmente a limos arcillosos color café rojizo (30%) y limo arcilloso color café oscuro y limo arcilloso color café claro (27%)”.

A partir de lo anterior, la Dirección de Ingeniería ha recomendado colocar un geotextil que evite la contaminación de las capas superiores y migración de fino. Además, especifica que los materiales de la base y de la subbase deben cumplir con que se establece en la sección 301 del CR-2010 “Subbase y Bases Granulares” en lo que se refiere a colocación, compactación, mantenimiento, aceptación y medición. En el **Cuadro 4-3** se muestran aspectos mínimos de los materiales granulares, según la sección 703.05 del CR-2010:

*Cuadro 4-3. Requerimientos mínimos de materiales granulares según CR-2010*

<b>MATERIAL GRANULAR</b>	<b>CBR (PRÓCTOR MODIFICADO)</b>	<b>ÍNDICE PLÁSTICO</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN</b>	<b>GRANULOMETRÍA</b>	<b>ESPESOR (CM)</b>
<b>BASE</b>	Mínimo de 80%	Máximo 6	97 % según norma AASHTO T180	Según lo especificado en la tabla 703-6	15
<b>SUBBASE</b>	Mínimo de 30%	Máximo 7	97% según norma AASHTO T180	Según lo especificado en la tabla 703-6	20

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CR-2010, mayo 2020.

Por otro lado, en cuanto al diseño de la estructura de pavimento, se escoge una estructura semirrígida de 20 cm de subbase, 15 cm de base y 7 cm de superficie asfáltica. Es importante destacar que se utilizó el percentil 85 % de los valores de CBR de la subrasante de 5 % y un período de vida útil de 10 años para el diseño.

Al igual que con los materiales granulares, todo lo referente a los materiales, diseño de mezcla y su comprobación deberá cumplir con las especificaciones técnicas definidas en el CR-2010, en este caso particular, la sección 401 “Diseño de mezcla asfáltica Marshall”.

#### 4.1.3.2.2.2 Geotecnia

Como se aprecia en la **Figura 4-7**, en cuanto a los aspectos geotécnicos de la zona, es destacable que existe un punto sensible en la estación 3+360, a uno de los costados de la RN 612 (resaltado en amarillo); se evidencia inestabilidad del terreno, por lo que la DOP recomienda la implementación de una estructura de contención de aproximadamente 15 m de largo por 5 m de alto, con el afán de evitar la eventual pérdida de calzada en una sección angosta de la vía.



**Figura 4-7.** Talud inestable a un costado de la RN 612, SC 60333

Fuente: Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, 2019.

Esta apreciación se efectuó posterior al levantamiento del inventario de necesidades y, por ende, a la cuantificación de obras del proyecto, por lo que estas obras no forman parte del cartel que se remitió a la Proveeduría del MOPT. Dada esta situación, la inestabilidad del talud será atendida, mediante el renglón asociado a imprevistos, como una obra de mitigación de riesgos geotécnicos.

Por otro lado, el cartel contempla 8 cabezales tipo CA1, 2 cabezales tipo CA6 de 0,80 m de diámetro cada uno, 6 cabezales tipo CA1 y 2 cabezales tipo CA2 de 0,90 m de diámetro y 2 unidades tipo CA2 con un diámetro de 1,20 m a la salida, según el inventario de necesidades realizado en campo para atender las descargas de agua llovida de la zona hacia la RN 612, SC 60333.

#### *4.1.3.2.2.3 Componente de seguridad vial*

De acuerdo con el cartel de licitación de la intervención, la señalización horizontal y vertical se hará a lo largo de los 13,33 km que comprende el proyecto. Se efectuará la colocación de un aproximado de 105 señales verticales, alto, ceda, velocidad restringida, velocidad máxima y zona escolar, para promover una mayor sensación de seguridad vial a los distintos usuarios de la ruta. Asimismo, las líneas continua blanca y continua amarilla se demarcarán en 26,64 km (esto también implica la prohibición de adelantamiento).

En segundo lugar, el límite de velocidad queda establecido en 40 km/h y, como elemento de seguridad, se incorporó un sistema de barrera tipo *flex beam* en un tramo de 76 metros. Se plantea la construcción de aceras a lo largo de algunos tramos del proyecto, lo cual representa 2 005 m<sup>2</sup>.

### ***4.1.3.3 Análisis del entorno del proyecto***

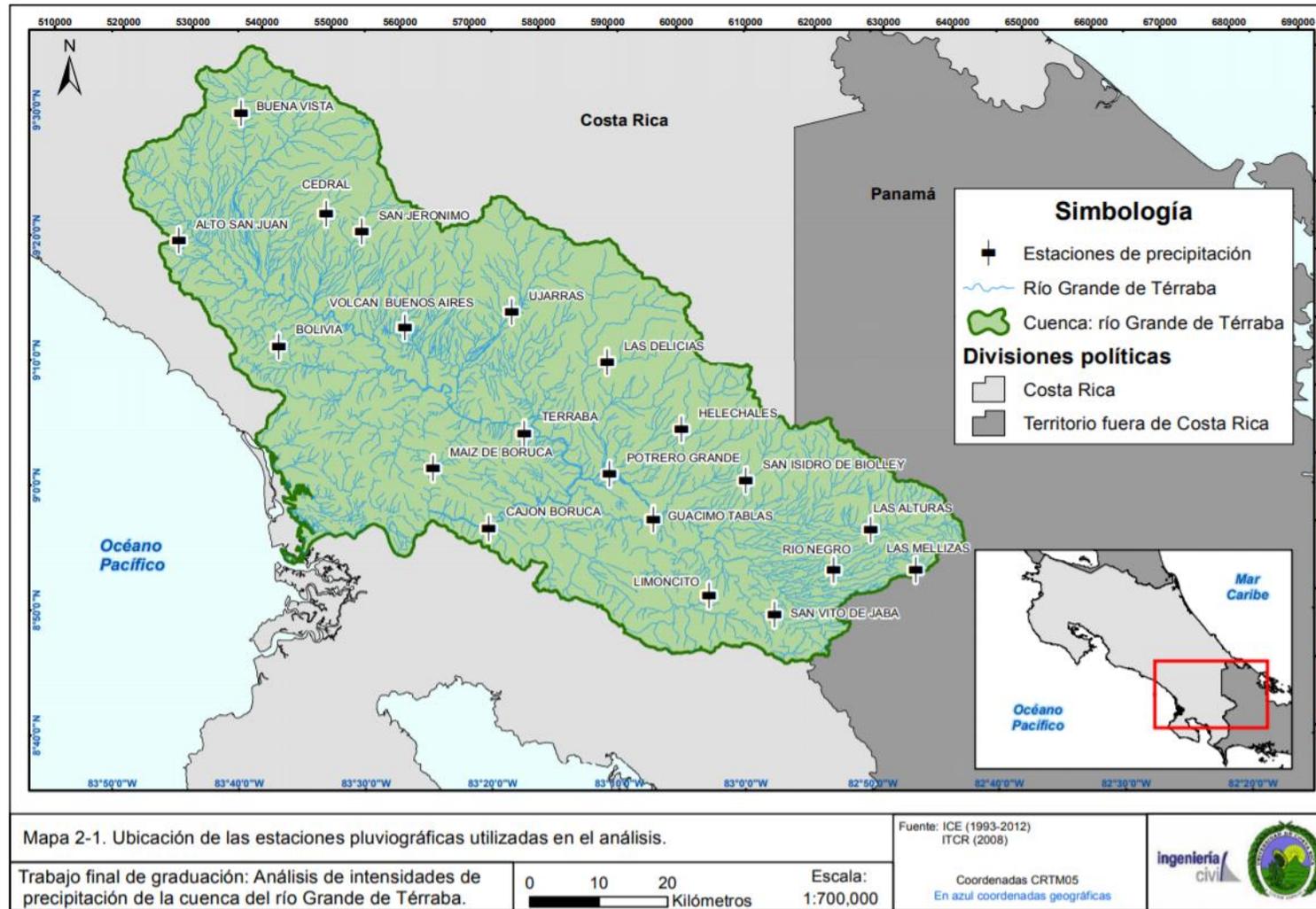
#### ***4.1.3.3.1 Descripción hidrológica de la cuenta del río Grande de Térraba***

Según Solano y Villalobos (Descripción de la región climática del pacífico sur, 2011), la cuenca del río Grande de Térraba: “se ubica al sureste del Pacífico Sur; se extiende desde Punta Uvita hasta San Isidro del General siguiendo las estribaciones (montañas laterales) de la Cordillera de Talamanca del lado pacífico, y desde el Cerro Darí hasta Cerro Echandi. Además, comprende todo el Valle del General, la Península de Osa, parte del Valle de Coto Colorado, el Valle de Coto Brus y Golfito”.

De acuerdo con el análisis de intensidades de precipitación de la cuenca del río Grande de Térraba (García Camacho, 2015): Esta importante cuenca constituye aproximadamente el 10 % del territorio nacional, en la cual predomina una topografía irregular formada por montañas, filas y serranías, áreas de pie de monte, valles, llanuras y subcuencas hidrográficas. En la plataforma peninsular se encuentran reductos de bosque tropical lluvioso con una biodiversidad impresionante, este aspecto hace del Parque Nacional de Corcovado una de las áreas biológicas más ricas de Latinoamérica.

Por otra parte, la zona de estudio posee un imponente componente hidrográfico, producto de su relieve montañoso, y características climatológicas que se traducen, a su vez, en un alto potencial hidroeléctrico y de abastecimiento de agua a la población, además de las actividades socioproductivas.

En la **Figura 4-8** se aprecia la ubicación de cada una de las 20 estaciones del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) que están sobre la cuenca del río Grande de Térraba.



**Figura 4-8.** Ubicación de las estaciones pluviográficas cercanas a la cuenca del río Grande de Térraba

Fuente: Elaboración propia, 2015.

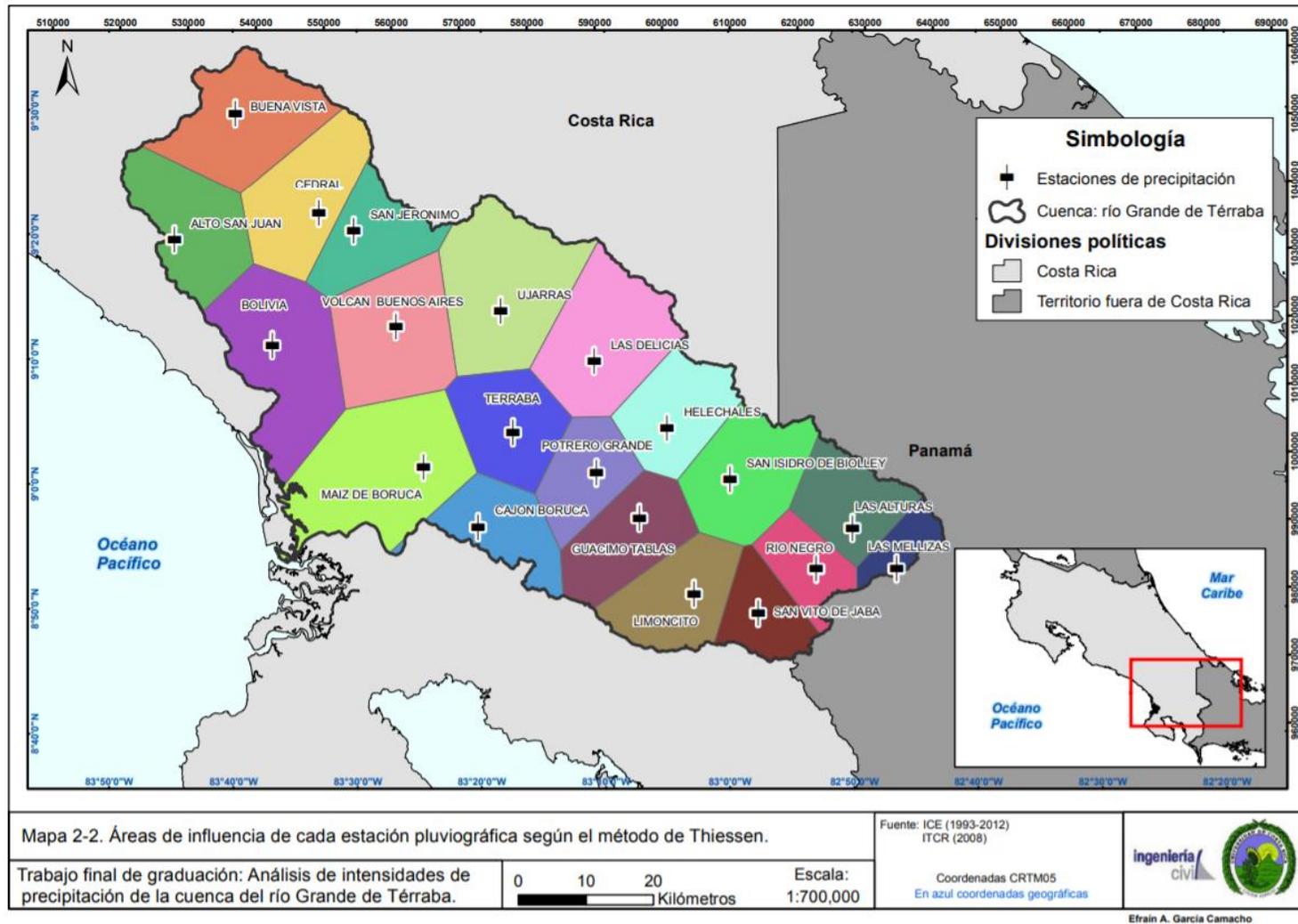
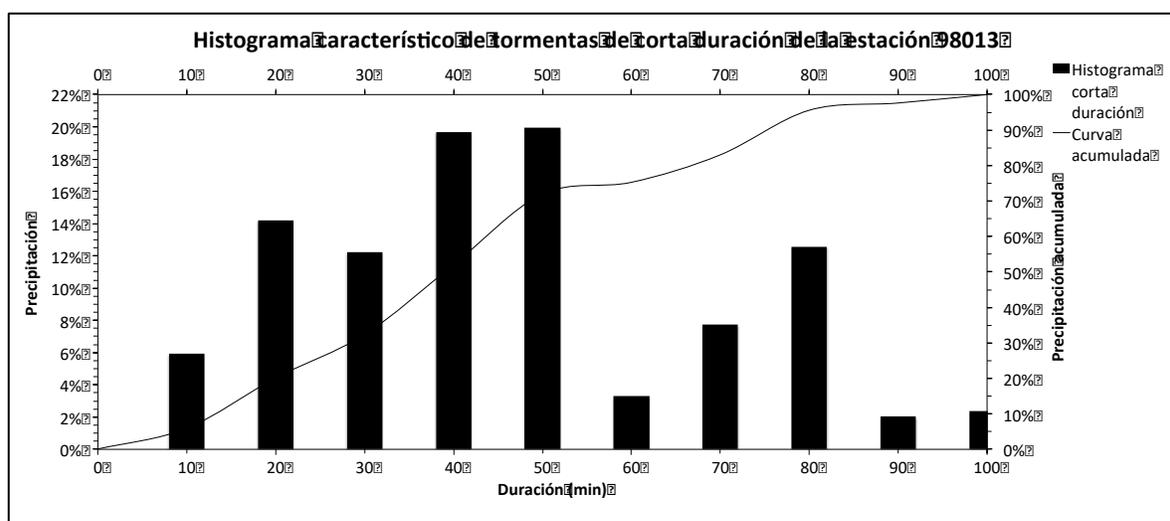


Figura 4-9. Área de influencia de cada estación pluviográfica según el método de Thiessen

Fuente: Elaboración propia, 2015.

A partir de la estimación del área de influencia de cada estación pluviográfica, mediante el método de Thiessen (**Figura 4-9**), se define que los histogramas característicos a considerar para el análisis hidrológico de la zona pertenecen a la estación del ICE 98013, Río Negro, ya que la RN 612, SC 60333 se encuentra ubicada en ese polígono.

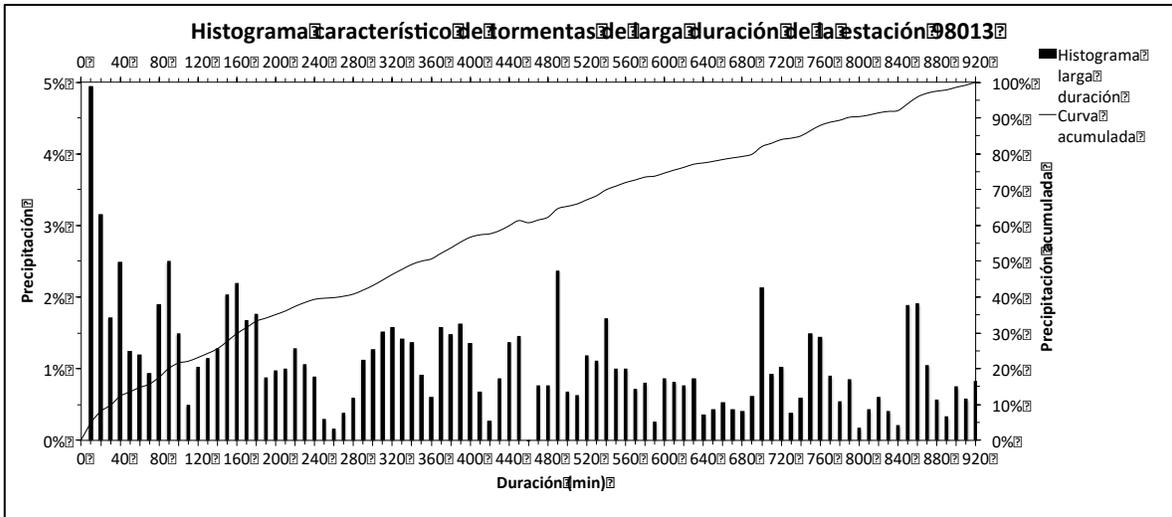
A continuación, se muestran tanto la precipitación porcentual como la acumulada en dos ventanas de tiempo predeterminadas por lluvias de corta duración (**Figura 4-10**) y lluvias generadas por eventos extremos (**Figura 4-11**).



**Figura 4-10.** Histograma característico de corta duración de la estación pluviográfica 98013

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Como se observa en la **Figura 4-10**, la duración característica de las lluvias cortas es de menos de dos horas. Mientras que, para precipitaciones largas, la ventana es de aproximadamente 15 horas. Este insumo es indispensable para el diseño de estructuras hidráulicas que ayuden a canalizar el agua que converge en la RN 612.

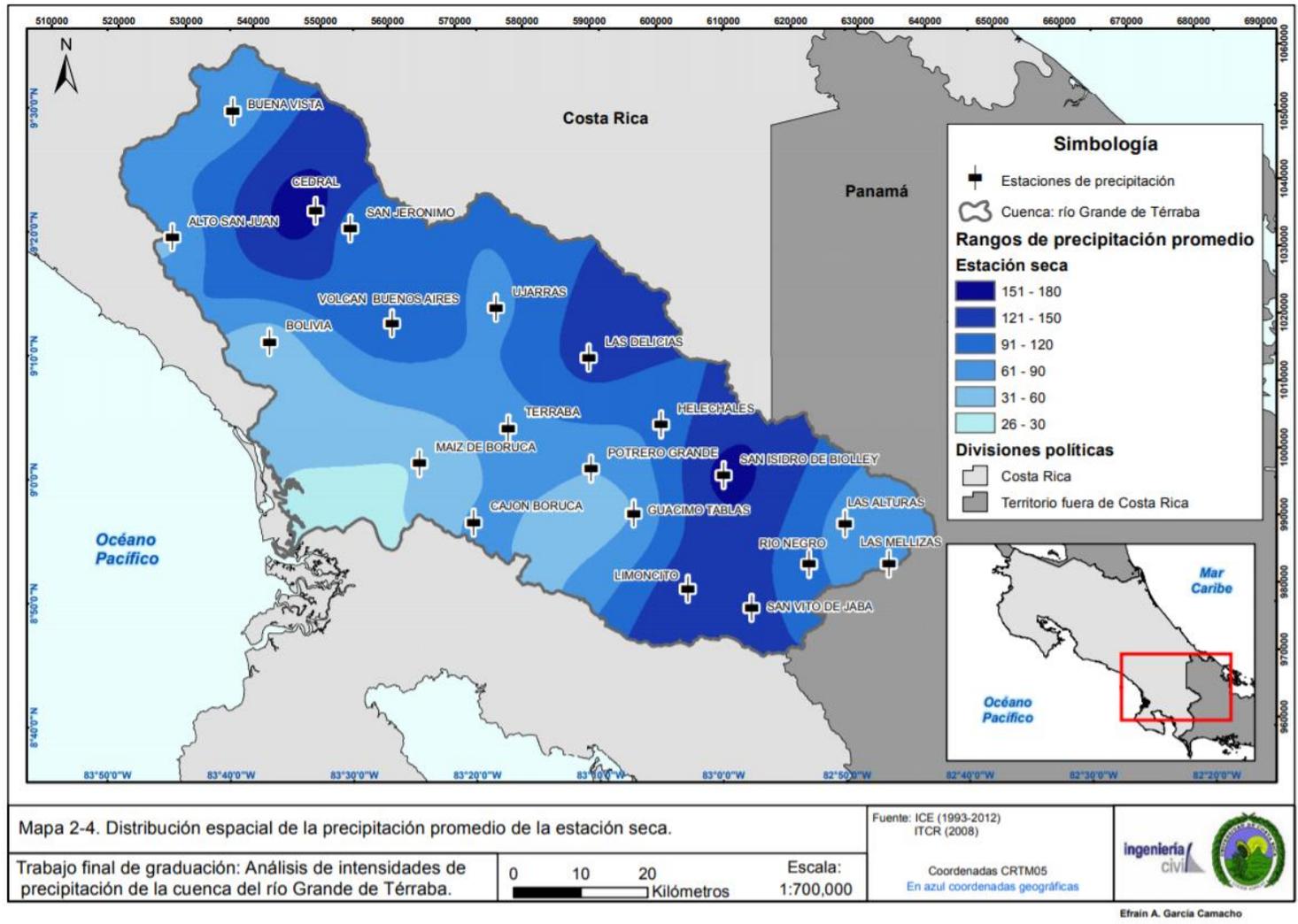


**Figura 4-11.** Histograma característico de larga duración de la estación pluviográfica 98013

Fuente: Elaboración propia, 2015.

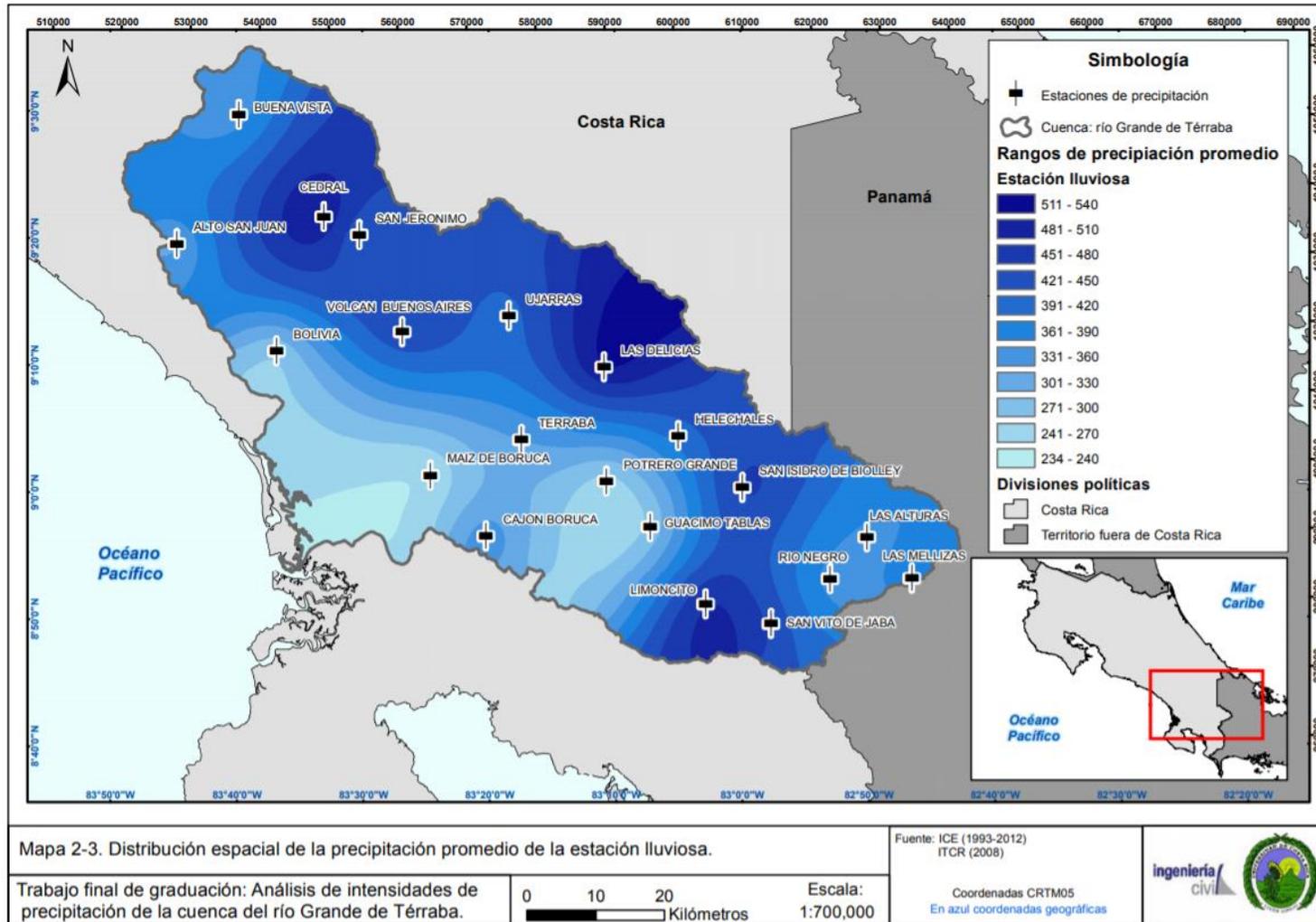
Según García Camacho (2015), varios factores contribuyen a que la región climática Pacífico Sur sea una de las regiones de mayor precipitación anual en el país: su posición suroeste favorece la influencia de la zona de convergencia intertropical; además, el límite norte, compuesto por la cordillera montañosa más elevada del país, permite el desarrollo de la lluvia convectiva sobre los valles; es una zona de marcada influencia oceánica.

La precipitación convectiva que se genera indica el desarrollo vertical de nubes de gran tamaño formadas internamente por aire cálido y húmedo; las masas de aire se van enfriando hasta alcanzar el punto en que se produce la lluvia. Este proceso desencadena en lluvias que se acentúan durante la época lluviosa.



**Figura 4-12. Distribución espacial de la precipitación promedio de la estación seca**

Fuente: Elaboración propia, 2015.



**Figura 4-13.** Distribución espacial de la precipitación promedio de la estación lluviosa

Fuente: Elaboración propia, 2015.

A partir de las figuras anteriores (**Figura 4-12** y **Figura 4-13**) es posible definir un comportamiento marcado de los periodos de mayor y menor precipitación, respectivamente.

Mediante la utilización del programa ArcGIS se generan mapas de isoyetas con las que se determina que durante la época seca la RN 612 sufre el efecto de entre 91 y 150 mm de precipitación. Por otra parte, en la estación lluviosa, los valores están entre 331 y 390 mm.

#### ***4.1.3.4 Análisis legal y administrativo***

El proyecto en la SC 60333 de la RN 612 responde los objetivos que el MOPT posee como el ente rector del sector infraestructura y transportes, ya que promueve mejoramiento de las condiciones de superficie de rodamiento, seguridad vial, lo cual se convierte en un incentivo para el desarrollo socioeconómico pleno para los habitantes de la zona.

Mediante Decreto n.º 36388-MOPT, publicado en la Gaceta n.º 22 del 1º de febrero de 2011, se oficializa el uso del *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010*. Como excepción, el Transitorio I establece que el CR-77 se mantiene vigente hasta el 1º de noviembre de 2011 en los ámbitos administrativos y financieros. En el cartel de licitación se incluyeron las especificaciones del CR-77 mediante la aplicación del transitorio (Pacheco Bejarano, 2019)

A continuación, se listan otras normas que ayudarán al desarrollo de las obras:

- Manual de construcción de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica (MC-2002).
- Tomo de disposiciones para la construcción y conservación vial.
- Código de cimentaciones de Costa Rica (CCCR).
- Código sísmico de Costa Rica.
- Ley n.º 7600. Ley de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad.
- Normas para la colocación de dispositivos de seguridad para protección de obras.
- Decreto Ejecutivo n.º 31363-MOPT del 02 de junio de 2003 (Reglamento de circulación de carreteras con base en el peso y las dimensiones de los vehículos de carga).

- Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito (SIECA).
- Manual centroamericano de normas para el diseño geométrico de las carreteras (SIECA).

#### ***4.1.4 Evaluación del proyecto de intervención de RN 612***

A continuación, se presenta la evaluación económica del proyecto de mejoramiento de la ruta nacional 612 sección de control 60333. Se contemplan dos escenarios:

1. Escenario 1: no se ejecuta ningún proyecto, por ende, no se realiza ninguna actividad adicional de mejora y la vía se mantiene en la condición actual tal y como se ha descrito en secciones anteriores de este capítulo.
2. Escenario 2: mejoramiento de las condiciones de ruedo en 13,33 km de Colonia Gutiérrez Braun a Santa Elena de Pittier, mediante el cambio de la carpeta de rodadura de lastre a asfalto, mejorar el sistema de drenaje pluvial, construir muros de contención en sitios específicos, y colocar señalamiento vertical y horizontal para asegurar condiciones de seguridad vial para los usuarios.

##### ***4.1.4.1 Evaluación financiera***

Se utiliza la tasa de descuento del 8,31 % según disposición del Ministerio de Planificación y Política Económica (MIDEPLAN). El costo financiero total del proyecto asciende a un monto total de ¢ 3 063 823 119,56. Asimismo, la proyección de los costos por mantenimientos rutinarios se realiza con un incremento de un 3,66%, esto corresponde al crecimiento estimado en el TPD descrito en el apartado 4.1.3.1.1.

##### ***4.1.4.1.1 Inversión***

Los costos de inversión han sido proporcionados por la División de Obras Públicas, dependencia encargada de la gestión y ejecución de la obra; estos números, asociados a cada detalle del sumario de cantidades, se presentan en la **Figura 4-14**:

<b>Sumario de cantidades del proyecto Ruta Nacional 612</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Costo ¢ Financiero</b>
Limpieza y desmonte	1 575 818,87
Remoción de estructuras y obstáculos	6 667 918,26
Excavación de material que se desecha	1 541 070,32
Excavación de material de préstamo Caso 2	7 940 187,93
Excavación estructural	604 236,32
Relleno para estructuras	16 427 956,53
Base granular graduación D	389 738 152,95
Base granular graduación B	513 007 000,19
Reacondicionamiento de subrasantes y espaldones	8 217 867,30
Reacondicionamiento de Cunetas	10 736 937,74
Capa de concreto asfáltico preparado en planta en caliente, diseñado por la metodología Marshal	1 006 546 643,49
Baranda para puente tipo flex beam	5 596 956,17
Tubería de concreto reforzado calse -c76 con diámetro de 900 mm	2 920 586,87
Tubería de concreto reforzado calse -c76 con diámetro de 1200mm	2 618 678,02
Tubería de concreto reforzado calse -c76 con diámetro de 800mm	5 233 857,00
Cabeza CA-1 para tubo de concreto 800mm	2 205 371,32
Cabeza CA-6 para tubo de concreto 800mm	855 204,38
Cabeza CA-1 para tubo de concreto 900mm	2 339 055,30
Cabeza CA-2 para tubo de concreto 1200mm	1 139 695,62
Cabeza CA -2 para tubo de concreto 900mm	782 595,72
Canal revestido Tipo IV concreto hidráulico	347 321 477,84
Acera	55 796 270,51
Entrada a garaje	43 073 520,43
Señalización con línea continua blanca, tipo A	13 649 365,78
Señalización tipo línea continua amarilla	13 649 365,78
Suministro y colocación de marcadores de pavimento- captaluz de dos caras amarillas	7 767 160,50
Suministro y colocación de marcadores de pavimento- captaluz de dos caras rojas	15 534 321,01
Riego de liga con asfalto emulsionado	26 863 745,43
Instalación de señales verticales tipo IV	6 222 172,58
Enrocado colocado calse 1	7 303 853,27
Limpieza de sistema de alcantarillas en sitio	4 222 824,87
Tela Geotextil (Tipo II-A)	169 872 801,56
Material de secado	10 572 275,52
<b>TOTAL PRELIMINAR</b>	<b>2 708 544 945,38</b>
Trabajo a costo más porcentaje	130 000 000,00
Reajustes	180 000 000,00
<b>Total del Proyecto</b>	<b>3 018 544 945,38</b>

*Figura 4-14. Sumario de cantidades del proyecto de intervención de la RN 612*

Fuente: Dirección de Ingeniería de la DOP, 2019.

#### ***4.1.4.1.2 Mantenimiento***

Para analizar los costos de mantenimiento del escenario 1 es necesario determinar los montos en que ha incurrido la administración para atender la sección de control en la situación actual. Al igual que con otros valores, estos datos los proporciona la DOP y corresponden a las actividades realizadas en la ruta 612 por un monto de ¢22 354 546,00 en el período comprendido entre enero del 2014 y setiembre del 2019. Es importante destacar que, para la situación actual sin proyecto, se asume únicamente mantenimiento rutinario y no se contempla mantenimiento periódico.

Por el contrario, en el escenario 2, el costo por mantenimiento, tanto rutinario como periódico a 5 años, se obtiene del sumario de costos de la obra, de las actividades correspondientes a cada uno. Se proyecta con un crecimiento del 3,66 % que corresponde al incremento en el TPD, de acuerdo con el Documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública.

#### ***4.1.4.1.3 Costos por estudios ambientales***

A este rubro se le asigna el 1 % de la inversión inicial por tratarse de un proyecto de muy bajo impacto, según el Proceso de Gestión Ambiental y Social (ProGAS) de la Secretaría de Planificación Sectorial. Por tal motivo, el monto por estudios ambientales y medidas de mitigación de riesgo a desastres asciende a ¢30 185 449,45.

#### ***4.1.4.1.4 Costos derivados del sistema específico de valoración del riesgo y control interno***

A este rubro se le asigna el 0,50 % de la inversión inicial y son los estimados para cubrir las actividades del sistema específico de valoración del riesgo y control interno por un monto de ¢15 092 724,73.

#### ***4.1.4.1.5 Determinación de valores***

En este apartado se muestra, mediante la **Figura 4-15**, el flujo de costos, así como el cálculo de los indicadores VAC y CAE. De acuerdo con la licenciada Yamileth Álvarez Delgado: “Al aplicar la fórmula del VAC y el CAE resulta una anualidad, que muestra el costo uniforme que tendría el proyecto a lo largo de su vida ¢492 368 469,61”.

VAC y CAE	Proyección Anual								
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Costos/año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Inversión Inicial	€ (3 018 544 945)								
SEVRI	€ (15 092 725)								
Costos Ambientales	€ (30 185 449)								
Costos Mant.Vial		€ 4 336 782	€ 4 510 253	€ 4 690 664	€ 4 878 290	€ 95 629 770	€ 5 276 359	€ 5 487 413	€ 5 706 909
Costos Operación vehicular	€ -	€ 25 633 456	€ 26 658 794	€ 27 725 146	€ 28 834 152	€ 29 987 518	€ 31 187 019	€ 32 434 499	€ 33 731 879
Costos por Tiempo de Viaje	€ -	€ 2 131 900	€ 2 217 176	€ 2 305 863	€ 2 398 097	€ 2 494 021	€ 2 593 782	€ 2 697 533	€ 2 805 434
Flujo de Costos	€ (3 063 823 120)	€ 32 102 138	€ 33 386 223	€ 34 721 672	€ 36 110 539	€ 128 111 309	€ 39 057 159	€ 40 619 445	€ 42 244 223

VAC	€ (2 796 478 502,69)
CAE	€ 492 368 469,61

*Figura 4-15. Análisis de costos del escenario 2*

Fuente: Álvarez Delgado, 2019.

#### 4.1.4.2 Conversión económica social

Inicialmente, la SPS efectúa una conversión de los costos financieros a económicos mediante los precios sombra oficiales proveídos por el MIDEPLAN, tal como se presenta en la **Figura 4-16**, para determinar los beneficios directos que significa para la sociedad este proyecto. Se considera que los precios son bienes no transables en precios internos.

Detalle	Costo ¢ Financiero	Económico	
		Factor	Costo Económico
Limpieza y desmonte	1 575 818,87	MONC	1 351 999,02
Remoción de estructuras y obstáculos	6 667 918,26	MOCM	5 909 513,45
Excavación de material que se desecha	1 541 070,32	MONC	1 365 789,95
Excavación de material de préstamo Caso 2	7 940 187,93	MONC	6 812 411,34
Excavación estructural	604 236,32	MOCM	535 510,86
Relleno para estructuras	16 427 956,53	FCE	15 432 422,36
Base granular graduación D	389 738 152,95	FCE	366 120 020,88
Base granular graduación B	513 007 000,19	FCE	481 918 775,98
Reacondicionamiento de subrasantes y espaldones	8 217 867,30	FCE	7 719 864,54
Reacondicionamiento de Cunetas	10 736 937,74	MOC	9 515 725,22
Capa de concreto asfáltico preparado en planta en caliente, diseñado por la metodología Marshal	1 006 546 643,49	FCE	945 549 916,89
Baranda para puente tipo flex beam	5 596 956,17	FCE	5 257 780,63
Tubería de concreto reforzado calse -c76 con diámetro de 900 mm	2 920 586,87	FCE	2 743 599,31
Tubería de concreto reforzado calse -c76 con diámetro de 1200mm	2 618 678,02	FCE	2 459 986,13
Tubería de concreto reforzado calse -c76 con diámetro de 800mm	5 233 857,00	FCE	4 916 685,27
Cabeza CA-1 para tubo de concreto 800mm	2 205 371,32	FCE	2 071 725,82
Cabeza CA-6 para tubo de concreto 800mm	855 204,38	FCE	724 565,46
Cabeza CA-1 para tubo de concreto 900mm	2 339 055,30	FCE	3 077 495,06
Cabeza CA-2 para tubo de concreto 1200mm	1 139 695,62	FCE	933 182,36
Cabeza CA -2 para tubo de concreto 900mm	782 595,72	FCE	594 813,19
Canal revestido Tipo IV concreto hidráulico	347 321 477,84	FCE	326 273 796,28
Acera	55 796 270,51	MOCM	49 450 037,93
Entrada a garaje	43 073 520,43	MOCM	38 174 365,41
Señalización con línea continua blanca, tipo A	13 649 365,78	MOCM	12 096 895,53
Señalización tipo línea continua amarilla	13 649 365,78	MOCM	12 096 895,53
Suministro y colocación de marcadores de pavimento- capitaluz de dos caras amarillas	7 767 160,50	MOCM	6 883 728,57
Suministro y colocación de marcadores de pavimento- capitaluz de dos caras rojas	15 534 321,01	MOCM	13 767 457,14
Riego de liga con asfalto emulsionado	26 863 745,43	MOCM	23 808 279,98
Instalación de señales verticales tipo IV	6 222 172,58	MOCM	5 514 466,60
Enrocado colocado calse 1	7 303 853,27	FCE	6 662 263,81
Limpieza de sistema de alcantarillas en sitio	4 222 824,87	MONC	3 623 040,19
Tela Geotextil (Tipo II-A)	169 872 801,56	FCE	159 578 509,79
Material de secado	10 572 275,52	FCE	9 931 595,62
<b>TOTAL PRELIMINAR</b>	<b>2 708 544 945,38</b>	<b>0,00</b>	<b>2 532 873 116,12</b>
Trabajo a costo más porcentaje	130 000 000,00		122 122 000,00
Reajustes	180 000 000,00		169 092 000,00
<b>Total del Proyecto</b>	<b>3 018 544 945,38</b>	<b>0,00</b>	<b>2 824 087 116,12</b>

*Figura 4-16. Costos económicos para cálculo de beneficios sociales de proyectos*

Fuente: Dirección de Ingeniería de la DOP, 2019.

Por lo tanto, los montos por estudios ambientales y medidas de mitigación de riesgo a desastres, así como aquellos para cubrir las actividades del sistema específico de valoración del riesgo y control interno se establecen en ¢24 218 951,42 y ¢12 109 475,71, respectivamente.

Balance Económico-Social	Proyección Anual Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional 612, Sección de Control 60333								
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Costos /Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Inversión Inicial	¢ (2 824 087 116)								
Costos SEVRI	¢ (12 109 476)								
Costos Ambientales	¢ (24 218 951)								
<b>Beneficios</b>									
Ahorro en Costos Mantenimiento		¢ 1 094 644	¢ 1 135 037	¢ 1 176 920	¢ 1 220 348	¢ (41 136 561)	¢ 1 312 071	¢ 1 360 487	¢ 1 410 689
Ahorro en Cotos Operativos	¢ -	¢ 298 507 887	¢ 309 522 828	¢ 320 944 221	¢ 332 787 063	¢ 345 066 905	¢ 357 799 874	¢ 371 002 689	¢ 384 692 689
Ahorro en Tiempo de Viaje	¢ -	¢ 263 258 249	¢ 272 972 478	¢ 283 045 163	¢ 293 489 529	¢ 304 319 293	¢ 315 548 675	¢ 327 192 421	¢ 339 265 821
<b>Flujos Netos Efectivos (FNE)</b>	¢ (2 860 415 543)	¢ 562 860 781	¢ 583 630 344	¢ 605 166 303	¢ 627 496 940	¢ 608 249 637	¢ 674 660 620	¢ 699 555 597	¢ 725 369 199
Factores de Descuento	1,00	1,08	1,17	1,27	1,38	1,49	1,61	1,75	1,89
<b>Beneficios descontados</b>		¢ 519 675 728	¢ 497 508 782	¢ 476 287 376	¢ 455 971 175	¢ 408 074 145	¢ 417 901 593	¢ 400 075 858	¢ 383 010 485

*Figura 4-17. Balance económico-social del proyecto*

Fuente: Álvarez Delgado, 2019.

Finalmente, de la **Figura 4-17**, la SPS determina que el valor actual neto económico (VANE) es ¢698 089 597,85. Asimismo, la tasa interna de retorno económico (TIRE) refleja un 14 % y la relación beneficio a costo supera la unidad con un valor de 1,24.

## **4.2 Desarrollo de los procesos de gestión de proyectos de la guía metodológica para la construcción del Plan de dirección del proyecto**

En este apartado se presenta el desarrollo de los procesos de la etapa de “organización del proyecto” de la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT*, tanto desde el ámbito de la gobernanza institucional como de las buenas prácticas contempladas en la Guía PMBok.

Para el subgrupo de “organización del proyecto” es necesaria la colaboración de un funcionario con conocimientos, tanto en el área de gestión de proyectos como en cuanto a los actores fundamentales del MOPT; esto, para completar esta importante fase del ciclo de vida del proyecto. Asimismo, se ha identificado que es ideal que exista un grado alto de influencia para la convocatoria de profesionales indispensables para la dotación de datos y generación de los planes.

La guía plantea:

Los proyectos en los que apliquen la presente referencia metodológica deberán finalmente contemplar en su accionar la creación y aumento del valor público, así como velar por el cumplimiento de lo indicado en el inciso c) del artículo 8 de la Ley n.º 8292 y en el artículo 32 de la Ley n.º 9158 donde se pretende priorizar el mejoramiento de la gestión de los proyectos asociados a la razón de ser del MOPT, los cuales generan productos a los habitantes del país.

#### **4.2.1 Relación de la guía metodológica con el Plan Estratégico Institucional**

Es importante enfatizar que, mediante el Decreto Ejecutivo n.º 39173-MOPT, publicado en *La Gaceta* en 2015, se reorganiza el proceso planificador del MOPT y se promueve la creación de la Unidad de Planificación Institucional (UPI) como órgano asesor y de coordinación a nivel institucional a la máxima jerarquía del MOPT. En sus funciones se destaca: “Formular el Plan Estratégico Institucional (PEI), alineado al PES, así como a los lineamientos, metodologías y procedimientos emitidos por MIDEPLAN y evaluar su cumplimiento a nivel institucional”. (Plan Estratégico Institucional 2020-2025 MOPT-01-07-04-001-2020, 2020).

El PEI toma lo señalado en el documento denominado “Orientaciones básicas para la formulación y seguimiento del plan estratégico institucional”, elaborado por el MIDEPLAN, el cual considera que al MOPT le corresponde la construcción y mantenimiento de la red vial nacional (RVN) en conjunto con el CONAVI, con recursos del presupuesto nacional o de empréstitos provenientes de organismos nacionales o internacionales, cuyos resultados se espera beneficien al público usuario, tal y como se muestra en la **Figura 4-18**.



**Figura 4-18.** Procesos y productos claves de la gestión de proyectos en el MOPT

Fuente: Unidad de Planificación Institucional, 2020.

La propuesta de valor público está fundamentada en la mejora de la infraestructura y los servicios de transporte desde la gestión, pasando por la fiscalización y hasta el control de obras fluviales, viales y portuarias, así como por la seguridad y regulación del transporte marítimo, terrestre y fluvial.

Al implementar la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT* en el mejoramiento de la ruta nacional 612 se atiende el eje cinco del Modelo para el mejoramiento de la gestión institucional (**Figura 4-19**), ya que este se refiere a la gestión por procesos de los proyectos que genera el MOPT, entre estos, los proyectos viales a de construcción de obras grises:

1. Orientación hacia el público usuario.
2. Liderazgo.

3. Desarrollo del talento humano.
4. Planificación y estrategia.
5. Gestión por procesos.
6. Resultados.



*Figura 4-19. Seis ejes del Modelo para el mejoramiento de la gestión institucional*

Fuente: Unidad de Planificación Institucional, 2020.

## ***4.2.2 Procesos de Gestión de Proyectos de Gobernanza Institucional (PGP-GI)***

### ***4.2.2.1 Planear y programar en el POI (PGP-GI-05)***

De acuerdo con las especificaciones y condiciones del cartel de contratación, dispuesto en la plataforma SICOP, la Dirección de Proveeduría Institucional y el Programa Presupuestario n.º 327-00, llamado Atención de Infraestructura Vial, ambos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes –en adelante indicado como MOPT-, presentan el proceso de contratación denominado: “MEJORAMIENTO DE DRENAJES Y SUPERFICIE DE RUEDO RUTA NACIONAL 612 SECCIÓN DE CONTROL 60333 COTO BRUS”. Esta contratación se respalda con la solicitud de contratación sin contenido presupuestario n.º 0062019000200075 por un monto total de ¢3 018 544 945,37.

La ejecución de la presente contratación se efectuará a partir del año 2020, previo cumplimiento del procedimiento ordinario y sujeto al disponible presupuestario de tal año, todo lo cual faculta a la Administración para el inicio de los procedimientos, sin contar con el respectivo disponible presupuestario, al tenor del Artículo 8 de la Ley de Contratación Administrativa –en adelante denominada LCA y Artículo 9 del RLCA; no obstante, se inicia con base en la solicitud de contratación sin presupuesto n.º 0062019000200075, precitada.

#### **4.2.2.2 Implementar el sistema de información y archivo de proyecto (PGP-GI-11)**

De acuerdo con la *Guía metodológica para administración de proyectos* (2019): “consiste en mantener en la oficina del Encargado del Proyecto, los expedientes debidamente foliados y actualizados, con toda la documentación generada durante todas las etapas del proyecto; el expediente debe estar debidamente ordenado y tendrá subdivisiones de aspectos técnicos, administrativos, financieros y socioambientales”.

A partir de las sesiones de trabajo, tal como se muestra en las minutas de los apéndices B, C y D (**Figura 8-2, Figura 8-3 y Figura 8-4**, respectivamente), se determina que no existe una idea clara de expediente (sea digital o físico) en la oficina del ingeniero encargado de proyecto.

Durante el desarrollo de los procesos de la etapa de “organización del proyecto” de la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT*, tanto desde el ámbito de la gobernanza institucional como de algunas buenas prácticas contempladas en la *Guía PMBok*, se logró establecer un sistema de recopilación de información y archivo digital como se describe a continuación:

- Los temas y acuerdos de las sesiones de trabajo y reuniones respecto al proyecto se deben documentar en el instrumento constituido en el apéndice 2 de la *Guía metodológica*: “Minuta de proyecto”, que en este trabajo se encuentra en el apéndice A (**Figura 8-1**). Este documento debe estar en formato editable para asegurar dinamismo durante la reunión y para eventuales cambios por observaciones del equipo de trabajo.

- Las relaciones de comunicación y requerimientos de los interesados respecto al proyecto se deben documentar en el instrumento constituido en el apéndice 7 de la *Guía metodológica: “Gestión de comunicaciones”*. Este documento debe estar en formato editable para asegurar dinamismo durante la reunión y para eventuales cambios por observaciones del equipo de trabajo.
- Se determina que el traslado de información para esta fase del ciclo de vida del proyecto se efectuará por medio del correo institucional del MOPT (IBM Verse) y siempre se tendrá en copia a la persona encargada de facilitar las comunicaciones y verificar del archivo de la información, quien actualmente es el Ing. Efraín A. García Camacho, como el facilitador de las comunicaciones y verificador del archivo de la información.
- En cuanto al proceso de contratación administrativa, se debe utilizar en todo momento lo dispuesto en la plataforma SICOP. La información acerca del concurso, montos, propuestas de concursantes, evaluaciones y acto de adjudicación se encuentran en línea (SICOP) y su información es pública.

A continuación, se presenta la **Figura 4-20** acerca de la gestión de las comunicaciones en el proyecto.

	<b>Apéndice 7 Gestión de las Comunicaciones</b>	Fecha:	11/6/2020
		N°	001

<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus	<b>Código:</b>	2019LN-000014- 0012400001
------------------------------	--	----------------	------------------------------

#### 1- Requerimientos de Comunicación

Requerimiento de comunicación	¿Quién comunica?	¿A quién comunica?	Rol en el proyecto	Medio de comunicación	Frecuencia
Comunicar cuando el proceso de contratación esté finalizado	Proveeduría, Rodolfo Sandí	Ing. Manuel Herrera	Ejecución y control del proyecto/Controla progreso/Rinde informes	 	1 vez en mayo 2020
Comunicar procesos de firma y visita pre-construcción	Ing. Manuel Herrera	Empresa adjudicada	Ejecución del trabajo, debe estar informado		1 vez en junio 2020
Propuesta de Planes de la organización del proyecto	Ing. Efraín García	Ing. Manuel Herrera	Ejecución y control del proyecto/Controla progreso/Rinde informes	 	1 vez en junio 2020
Método de trabajo: gestión de comunicación, calidad, costos, cronograma, interesados, riesgos y alcance.	Ing. Manuel Herrera	Equipo de proyecto (incluye a empresa contratada y UPI)	Ejecución del trabajo, debe estar informado	 	1 vez en julio 2020
Estado de la gestión de la calidad en el proyecto.	Empresa contratada	Ing. Manuel Herrera	Ejecución y control del proyecto/Controla progreso/Rinde informes	 	1 vez por semana
Estado del manejo de costos en el proyecto.	Ing. Manuel Herrera	Ariel Vega, Rodolfo Sandí y Financiero	Ejecutor/Toma de decisiones/Gestiona financiamiento	 	Cuando sea requerido por jefaturas
Estado del proyecto con respecto a la línea base del proyecto.	Empresa contratada	Ing. Manuel Herrera	Ejecución y control del proyecto/Controla progreso/Rinde informes	 	1 vez por semana
Estado de los riesgos asociados al proyecto.	Ing. Manuel Herrera	Ariel Vega, Rodolfo Sandí y Financiero	Ejecutor/Toma de decisiones/Gestiona financiamiento	 	Cuando sea requerido por jefaturas
Comunicar cambios en el alcance.	Empresa contratada	Ing. Manuel Herrera	Ejecución y control del proyecto/Controla progreso/Rinde informes	 	1 vez por semana

#### Simbología de los Medios de Comunicación a Utilizar

	Correo electrónico		Reunión presencial		Llamada telefónica	Otro 1	Indicar nombre del medio
	Oficio		Informes, planes minutas, solicitudes de cambio		Videollamada/ Reuniones	Otro 2	Indicar nombre del medio

#### 2- Interesados en los Procesos de las Comunicaciones

Simbología <sup>4</sup>	Rol del (los) interesado (os) de los procesos de comunicación
Rodolfo Méndez Mata (Ministro)	Promotor/Gestión de financiamiento
UPI	Debe ser consultado/Debe estar informado
Dirección de Planeamiento y Programación	Gestiona y controla el contrato y progreso de las obras
Municipalidad	Gobierno local que colabora en comunicación con comunidad
Auditoría	Fiscalizador

#### 3- Registro de Aprobaciones

Elaborado por: Efraín García	Aprobado por:
------------------------------	---------------

**Figura 4-20.** Gestión de las comunicaciones

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

### 4.2.2.3 Efectuar el proceso de contratación (PGP-GI-12)

El proceso de contratación administrativa se realiza por medio de la plataforma SICOP, la cual es pública y en la que se pueden hallar datos como: montos de inversión, especificaciones técnicas, propuestas de los concursantes, evaluaciones, acto de adjudicación, entre otros documentos relevantes tanto para el eventual contratista como para la administración.

En la **Figura 4-21** se muestra la información general del procedimiento de licitación pública nacional 2019LN-000014-0012400001 por un monto de ₡3 018 544 945,37.

#### [ 1. Información general ]

Funcionarios relacionados	Funcionarios relacionados con el concurso	Estado del concurso	Contrato
Fecha/hora de publicación	11/12/2019 11:13	Cartel	Real
Número de procedimiento	2019LN-000014-0012400001	Número de SICOP	20191200912 - 00
Nombre de la institución	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES	Concurso confidencial	No
Encargado de publicación, gestión de objeciones y apertura	Jimmy Rodríguez Rodríguez	Elaborador	Jimmy Rodríguez Rodríguez
Encargado de solicitar estudio de ofertas/recomendación de adjudicación	Jimmy Rodríguez Rodríguez	Registro del cartel	Registro
Versiones del cartel		Versión en consulta	20191200912-00
Descripción del procedimiento	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus		
Clasificación del objeto	OBRA PUBLICA		
Tipo de procedimiento	LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL		
Tipo de modalidad	Según demanda		
Código BPIP			
Tipo de recepción de ofertas	En línea	Lugar de apertura	<a href="https://www.sicop.go.cr">https://www.sicop.go.cr</a>
Inicio de recepción de ofertas	11/12/2019 15:00	Cierre de recepción de ofertas	22/01/2020 11:00
Fecha/hora de apertura de ofertas	22/01/2020 11:00	Plazo de adjudicación	40 Días hábiles
Presupuesto total estimado	3.018.544.945,37 [CRC]	Presupuesto total estimado USD (Opcional)	

**Figura 4-21.** Información general del proceso de contratación 2019LN-000014-0012400001

Fuente: SICOP, junio 2020.

En la **Figura 4-22** y la **Figura 4-23** se pueden observar detalles del proceso tales como: concursantes, montos de oferta, calificaciones y resultado final de la adjudicación.

**[Información general del cartel]**

<b>Número de procedimiento</b>	2019LN-000014-0012400001	<b>Número Identificador</b>	20191200912 - 00
<b>Descripción del procedimiento</b>	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus Funcionarios relacionados con el concurso		
<b>Tipo de Procedimiento</b>	LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL		

**[Información de partida1]**

**[ Listado de ofertas admisibles ]**

Número de la oferta	Precio presentado	Conversión de precio[USD]	Calificación de la evaluación
Nombre del proveedor	Identificación del proveedor	Encargado	
2019LN-000014-0012400001-Partida 1-Oferta 4	2.988.388.595,2021[CR C]	5.239.845,341566	90,06
ALSO FRUTALES SOCIEDAD ANONIMA	3101408064	ALEJANDRO ACOSTA MORA	

**[ Listado de ofertas inadmisibles ]**

Número de la oferta	Precio presentado	Conversión de precio[USD]	Estado de la oferta
Nombre del proveedor	Identificación del proveedor	Encargado	
2019LN-000014-0012400001-Partida 1-Oferta 3	3.828.017.054,8312[CR C]	6.712.051,225331	No cumple
CONSTRUCTORA HERNAN SOLIS SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	3102008555	ROBERTO ACOSTA MORA	
2019LN-000014-0012400001-Partida 1-Oferta 1	3.745.931.083,348[CR C]	6.568.121,551669	No cumple
CONSTRUCTORA MECO SOCIEDAD ANONIMA	3101035078	ALEJANDRO BOLAÑOS SALAZAR	
2019LN-000014-0012400001-Partida 1-Oferta 2	3.003.917.295,3497[CR C]	5.267.073,389237	No cumple
Consorcio Gasol & Trabesa	1202000032	JULIO ARTURO GALINDO COLAIUDA	

**Figura 4-22.** Resultados del concurso de la licitación pública nacional 2019LN-000014-0012400001

Fuente: SICOP, junio 2020.

En este momento, el MOPT se encuentra generando el contrato que debe firmar cada contratista previo al inicio de las obras. Este lapso permite completar el resto de los procesos de la organización del proyecto de acuerdo con la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT*. Cabe destacar que la fecha del acto fue el 18 de mayo de 2020.

**Información del adjudicatario**

<b>Adjudicatario</b>	ALSO FRUTALES SOCIEDAD ANONIMA
<b>Identificación del adjudicatario</b>	3101408064
<b>Encargado</b>	ALEJANDRO ACOSTA MORA

**[Partida1]**

Número de la oferta : 2019LN-000014-0012400001-Partida 1-Oferta 4

Línea	Descripción del bien/servicio				Unidad	Presupuesto		
1	SERVICIO DE CONSTRUCCION, CONSERVACION Y MEJORA DE VÍAS ACCESO				NA	3.018.544.945,37		
Cantidad	Código del producto del proveedor	Nombre del producto del proveedor						
1	721410019212076800000001	SERVICIO DE CONSTRUCCION, CONSERVACION Y MEJORA DE VÍAS ACCESO						
Precio unitario sin impuestos	Precio total sin impuestos	Descuento	Monto	Impuesto al valor agregado	Monto	Monto otros impuestos	Costos por acarreo	Precio Total
2.644.591.677,17	2.644.591.677,17	0 %	0	13 %	343.796.918,0321	0	0	2.988.388.595,2021
<b>Precio total sin impuestos</b>		2.644.591.677,17	<b>Costos por acarreo</b>		0	<b>Monto</b>		0
<b>Impuesto al valor agregado</b>		343.796.918,0321	<b>Otros impuestos</b>		0	<b>Precio Total</b>		[CRC] 2.988.388.595,2021
<b>Monto estimado de consumo anual</b>							CRC 0	
<b>SUB TOTAL CRC</b>							CRC 2.988.388.595,2021	

*Figura 4-23. Información de la oferta adjudicada de acuerdo con 2019LN-000014-0012400001*

Fuente: SICOP, junio 2020.

### 4.2.3 Procesos de Gestión de Proyectos de Mejores Prácticas (PGP-MP)

La idea fundamental del uso de estos procesos es ayudar a disminuir la incertidumbre provocada en la administración de proyectos mediante instrumentos (plantillas base y de cumplimiento mínimo), según las buenas prácticas del *PMBok*. Este grupo de procesos utiliza la sigla de identificación PGP-MP tal como se describe en la **Figura 4-24**.

<b>Organización del Proyecto</b>	PGP-MP-06	Desarrollar el Acta de Constitución de Proyecto	Apéndice 19 Acta de constitución del proyecto
	PGP-MP-07	Definir el Alcance del Proyecto	Apéndice 20 Declaración del Alcance
	PGP-MP-08	Recopilar Requisitos Técnicos y Administrativos	Apéndice 13 Matriz de requerimientos
			Apéndice 3 Gestión de Interesados
			Apéndice 2: Minuta de reunión
	PGP-MP-09	Estimar los Costos y el Presupuesto	Apéndice 21 Matriz de Trazabilidad de Requisitos
			Apéndice 22 Detalle de Costos de Proyecto
	PGP-MP-10	Planificar la Gestión de la Calidad	Apéndice 23 Presupuesto Detallado
			Apéndice 24 Definición de Criterios de Calidad
		Apéndice 25 Diagrama de Causa Efecto	
PGP-MP-11	Planificar y Estimar los Riesgos	Apéndice 18 Matriz de Gestión de Riesgos	
PGP-MP-12	Integrar el Plan de Ejecución del Proyecto	Apéndice 12 Asignación de Roles y Responsabilidades	

**Figura 4-24.** Siete procesos de la Organización del proyecto de acuerdo con los conceptos del PMI

Fuente: *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT* (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

### 4.2.3.1 Desarrollar el acta de constitución de proyecto (PGP-MP-06)

De acuerdo con lo señalado por la UPI: “Consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia y fase ejecutoria de inversión de un proyecto y confiere al patrocinador del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la institución a las actividades del proyecto”. En la **Figura 4-25** se define el acta de constitución del proyecto.

		Apéndice 19 Acta de Constitución de Proyecto	
		Fecha:	11/6/2020
		N°	001
<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus	<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001
<b>Patrocinador del Proyecto</b>	Ministerio de Obras Públicas y Transportes a través del Programa 327 de la División de Obras Públicas.		
<b>1- Origen del Proyecto:</b> Corresponde a una descripción de antecedentes (puede incluir aspectos de etapa de preinversión)			
Se ha definido como problema fundamental por atender la “Deficiente conectividad vial en la sección de control 60333 de RN 612”.			
<b>2- Objetivos del Proyecto</b>			
<b>Objetivo General</b>			
Optimizar para el año 2021, la conectividad vial en la Ruta Nacional No. 612 mediante el mejoramiento de 13,33 km de la sección de control 60333, con el fin de impactar positivamente la calidad del servicio recibido por los usuarios.			
<b>Objetivos Específicos</b>		<b>Entregables (puede ser más de uno por objetivo)</b>	
1	Aumentar las condiciones de transitabilidad del tramo a intervenir, mediante el mejoramiento de la superficie de ruedo.	Un total de 13,33 km de carpeta asfáltica, colocada de la estación 00+000 a la estación 13+330 (de la iglesia de Colonia Gutiérrez Braun a la escuela de Santa Elena de Pittier).	
2	Mejorar la seguridad vial en la longitud del proyecto, mediante la implementación de elementos de señalamiento vial vertical y horizontal.	Demarcación horizontal y vertical en los 13,330 km a intervenir, que incluye un estimado de 105 señales verticales (alto, ceda, velocidad restringida, velocidad máxima, zona escolar, señalización línea continua blanca, y señalización línea continua amarilla en 26,64 km, información de destino entre otras.	
3	Mejorar las condiciones de drenaje existente en el tramo a intervenir, a través del diseño y construcción del sistema de drenaje pluvial requerido.	Un sistema de drenaje pluvial construido y constituido por canales revestidos y pasos transversales.	
4	Facilitar la conectividad y seguridad vial, mediante la construcción de muros de contención en tramos específicos y susceptibles a deslizamientos.	Un muro de contención en el sitio indicado.	
<b>3- Alcance del Proyecto</b>			
El proyecto de intervención de la RN 612 nace como una solución ante la deficiente conectividad vial y transitabilidad en la sección de control (SC) 60333 causada por una infraestructura deteriorada, señalización inexistente, situaciones de derrumbes, problemas de drenaje, entre otros aspectos. Este consiste en un mejoramiento de las condiciones de ruedo en 13,33 km pertenecientes a una de sus tres secciones de control que va de Colonia Gutiérrez Braun a Santa Elena de Pittier.			
<b>4- Plazo y Costo Estimado del Proyecto</b>			
Plazo: 164 días		Costo estimado: 2 988 388 595,20 colones	
<b>5- Registro de Aprobaciones</b>			
Aprobado por:			
Elaborado por:		Efraín García	

**Figura 4-25.** Acta de constitución del proyecto

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

#### 4.2.3.2 Definir el alcance de proyecto (PGP-MP-07)

De acuerdo con lo señalado por la UPI: “Consiste en detallar, de forma sucinta y estructurada, la descripción del proyecto, del producto y de sus entregables”. En la **Figura 4-26** se observa la primera parte del instrumento acerca de la información base del proyecto.

	<b>Apéndice 20 Declaración del Alcance de Proyecto</b>		Fecha:	11/6/2020
			N°	001
<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus	<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001	
<b>1- Información Base del Proyecto</b>				
<b>Origen del proyecto</b>				
Se ha identificado como problema fundamental por atender la “Deficiente conectividad vial en la sección de control 60333 de la RN 612”.				
<b>Objetivo general del proyecto</b>				
Optimizar para el año 2021, la conectividad vial en la Ruta Nacional No. 612 mediante el mejoramiento de 13,33 km de la sección de control 60333, con el fin de impactar positivamente la calidad del servicio recibido por los usuarios.				
<b>Objetivos específicos del proyecto</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentar las condiciones de transitabilidad del tramo a intervenir, mediante el mejoramiento de la superficie de ruedo</li> <li>2. Mejorar la seguridad vial en la longitud del proyecto, mediante la implementación de elementos de señalamiento vial vertical y horizontal</li> <li>3. Mejorar las condiciones de drenaje existente en el tramo a intervenir a través de diseño y construcción del sistema de drenaje pluvial requerido</li> <li>4. Facilitar la conectividad y seguridad vial, mediante la construcción de muros de contención en tramos específicos y susceptibles a deslizamientos</li> </ol>				
<b>Descripción del proyecto</b>				
Consiste en la conformación de la estructura de pavimento a colocar de la estación 0+000 a la estación 13+330, se compone de una capa de 7.0cm de espesor de carpeta asfáltica en caliente, 15 cm de base y subbase de 20 cm de espesor cada una. La sección transversal típica de 9 m de ancho consta de: dos carriles de aproximadamente 3 m (uno por sentido), espaldones y cunetas (en ambos lados de la vía) de 0.30 m y 1.2 m de ancho, respectivamente. Como parte de las obras de mejoramiento del sistema de drenaje pluvial se incluye la colocación de tubería (de la estación 0+000 hasta la estación 13+321) y la construcción de cabezales (de la estación 0+000 hasta la estación 13+335). Para el proyecto se colocará una tela geotextil (tipo II-A) para la separación de la capa subrasante con el fin de proteger las capas granulares.				
<b>Descripción del alcance del producto</b>				
La intención es cambiar la carpeta de rodadura de lastre a asfalto, mejorar el sistema de drenaje pluvial, construir muros de contención en sitios específicos y colocar señalamiento vertical y horizontal para asegurar condiciones de seguridad vial para los usuarios.				
<b>Enunciado del alcance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y movimiento de tierra: permiten reacondicionar el terreno según el nuevo diseño geométrico.</li> <li>• Drenaje pluvial: un adecuado drenaje pluvial alarga la vida útil de la superficie de rodamiento y facilita la circulación en condiciones lluviosas.</li> <li>• Estructura de pavimento: al aumentar la regularidad de la superficie, se disminuye el consumo de combustible y el tiempo de viaje.</li> <li>• Estabilización de taludes: evita interrupciones de circulación en la carretera y aumenta la seguridad de los usuarios.</li> <li>• Señalamiento y seguridad vial: las muertes y lesiones son un componente muy importante en el cálculo de costos.</li> </ul>			

**Figura 4-26.** Primera parte de la declaración del alcance del proyecto

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

En la **Figura 4-27** se muestra la relación que existe entre los entregables y el sujeto profesional responsable de la aprobación mediante los criterios para la aceptación de cada producto.

<b>2- Vinculación de Entregables y Proyecto</b>			
	Descripción	Criterio de aprobación*	Responsable de aprobación
<b>Entregables</b>	Un total de 13,33 km de carpeta asfáltica, colocada de la estación 00+000 a la estación 13+330 (de la iglesia de Colonia Gutiérrez Braun a la escuela de Santa Elena de Pittier).	Apartado 1.2 Especificaciones técnicas del Cartel de la licitación 2019LN-000014-0012400001	Ingeniero encargado de proyecto, Sr. Manuel Herrera.
	Demarcación horizontal y vertical en los 13,330 km a intervenir, que incluye un estimado de 105 señales verticales (alto, ceda, velocidad restringida, velocidad máxima, zona escolar, señalización línea continua blanca, y señalización línea continua amarilla en 26,64 km, información de destino entre otras.	Apartado 1.2 Especificaciones técnicas del Cartel de la licitación 2019LN-000014-0012400001 (g, h)	Ingeniero encargado de proyecto, Sr. Manuel Herrera.
	Un sistema de drenaje pluvial construido y constituido por canales revestidos y pasos transversales.	Apartado 1.2 Especificaciones técnicas del Cartel de la licitación 2019LN-000014-0012400001 (a-f)	Ingeniero encargado de proyecto, Sr. Manuel Herrera.
	Un muro de contención en el sitio indicado.	Apartado 1.2 Especificaciones técnicas del Cartel de la licitación 2019LN-000014-0012400001	Ingeniero encargado de proyecto, Sr. Manuel Herrera.
<b>Supuestos del proyecto</b>			
NA.			
<b>Restricciones del proyecto</b>			
<p>La Administración podrá resolver el contrato por incumplimiento (s) del contratista y ejecutar la garantía de cumplimiento, así como efectuar la determinación del monto de daños y perjuicios, procediendo incluso a realizar las retenciones económicas correspondientes de los eventuales pagos al contratista en sede administrativa, sin perjuicio de la facultad de la Administración de acudir a la vía judicial para obtener plena indemnización, en caso de existir algún saldo en descubierto.</p> <p>El contratista tendrá el deber ineludible de cumplir estrictamente con sus obligaciones laborales y de seguridad social, incluyendo el respeto al monto por concepto de salarios mínimos establecidos según Decreto de Salarios Mínimos, las obligaciones de la CCSS y FODESAF, teniéndose su inobservancia como causal de incumplimiento contractual, en razón de lo cual la Administración podrá resolver unilateralmente el contrato, de conformidad con lo establecido en la Directriz del Poder Ejecutivo N° 34 de 08/02/2002, publicada en el Diario Oficial La Gaceta N° 39 de 25/02/2002, Artículo 212 del RLCA, 85 inciso q) de la Ley de Protección al Trabajador y 74 inciso 3) de la Ley Orgánica de la Caja Costarricense de Seguro Social.</p>			
<b>3- Registro de Aprobaciones</b>			
<b>Aprobado por:</b>			
<b>Elaborado por:</b>		Efraín García	

**Figura 4-27.** Segunda parte de la declaración del alcance del proyecto

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

#### ***4.2.3.1 Recopilar requisitos técnicos y administrativos (PGP-MP-08)***

El proceso de recolección de datos técnicos y administrativos relevantes del proyecto sirve para definir los requerimientos en los que cada persona involucrada debe influir. Se puede determinar que algunos requisitos forman parte de la fase de la organización, así como otros forman parte de la ejecución o etapas posteriores propiamente.

Durante esta actividad, el equipo de proyecto estudia la información previa del proyecto para interpretar todas las necesidades y expectativas de los entes interesados de cualquier nivel sobre el proyecto y el producto. Es importante incluir en el análisis los requisitos ya cubiertos en etapas previas, a fin de documentar su cumplimiento efectivo (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).

En la **Figura 4-28** y la **Figura 4-29** se aprecia la documentación de los principales entes interesados del proyecto. Es importante destacar que el registro de requerimientos y el análisis de interés, influencia y poder se efectúa para cada actor.

	<b>Apéndice 3 Gestión de Interesados</b>		Fecha: 11/6/2020
			N° 001
<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus	<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001

**1- Registro de Interesados<sup>1</sup>**

N. °	Nombre del interesado	Rol en el proyecto / Iniciativa	Principal Responsabilidad en el Proyecto / iniciativa
1	Rodolfo Méndez Mata (Ministro)	Promotor/Gestión de financiamiento	Gestionar (conseguir) financiamiento
2	Ariel Vega León (Director de Obras Públicas)	Ejecutor/Toma de decisiones/Gestiona financiamiento	Gestionar financiamiento, inclusión de proyecto en POI, gestión de contrato
3	Rodolfo Sandí Morales (Subdirector de Obras Públicas)	Proporciona soporte o apoyo/Controla progreso	Realizar seguimiento permanente a la ejecución del proyecto
4	Manuel Herrera (Director Regional)	Ejecución y control del proyecto/Controla progreso/Rinde informes	Dirección del proyecto y Administración del proyecto (Contrato)/Informar sobre ejecución de contrato
5	Dirección de Planeamiento y Programación	Gestiona y controla el contrato y progreso de las obras	Realizar seguimiento permanente a la ejecución del proyecto/Gestionar el POI
6	Proveeduría	Consultor/Informado	Gestionar contratación del proyecto
7	Financiero	Consultor/Informado	Controlar la ejecución del presupuesto asignado
8	Empresa adjudicada	Ejecución del trabajo/Informado	Ejecutar las obras según contrato/Informar al Director Regional
9	Municipalidad	Informado	Informar acerca de anomalías en la ejecución de las obras
10	Beneficiarios directos	Informado	Informar acerca de anomalías en la ejecución de las obras
11	Beneficiarios indirectos	Informado	Informar acerca de anomalías en la ejecución de las obras
12	Auditoría	Informado	Fiscalizador
13	UPI	Consultor/Informado	Dar seguimiento al avance del proyecto de acuerdo a las reglas, normas y guías dispuestas para la gestión adecuada de los proyectos en el MOPT
14	Efraín A. García Camacho (Asesor VM Infraestructura)	Proporciona soporte o apoyo/Informado como Enlace con Casa Presidencial	Realizar seguimiento permanente de la etapa de Inversión del Proyecto

**2- Análisis de Compromiso – Interés en Proyecto / Iniciativa**

N. °	Desconocedor	Opositor	Neutral	Apoya	Líder	Otro
1				X	X	
2			X			
3			X			
4					X	
5				X		
6				X		
7				X		
8				X		
9			X			
10				X	X	
11				X	X	
12			X			X
13				X		X
14				X		X

*Figura 4-28. Primera parte de la gestión de entes interesados*

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

3- Análisis de Interés, Poder e Influencia

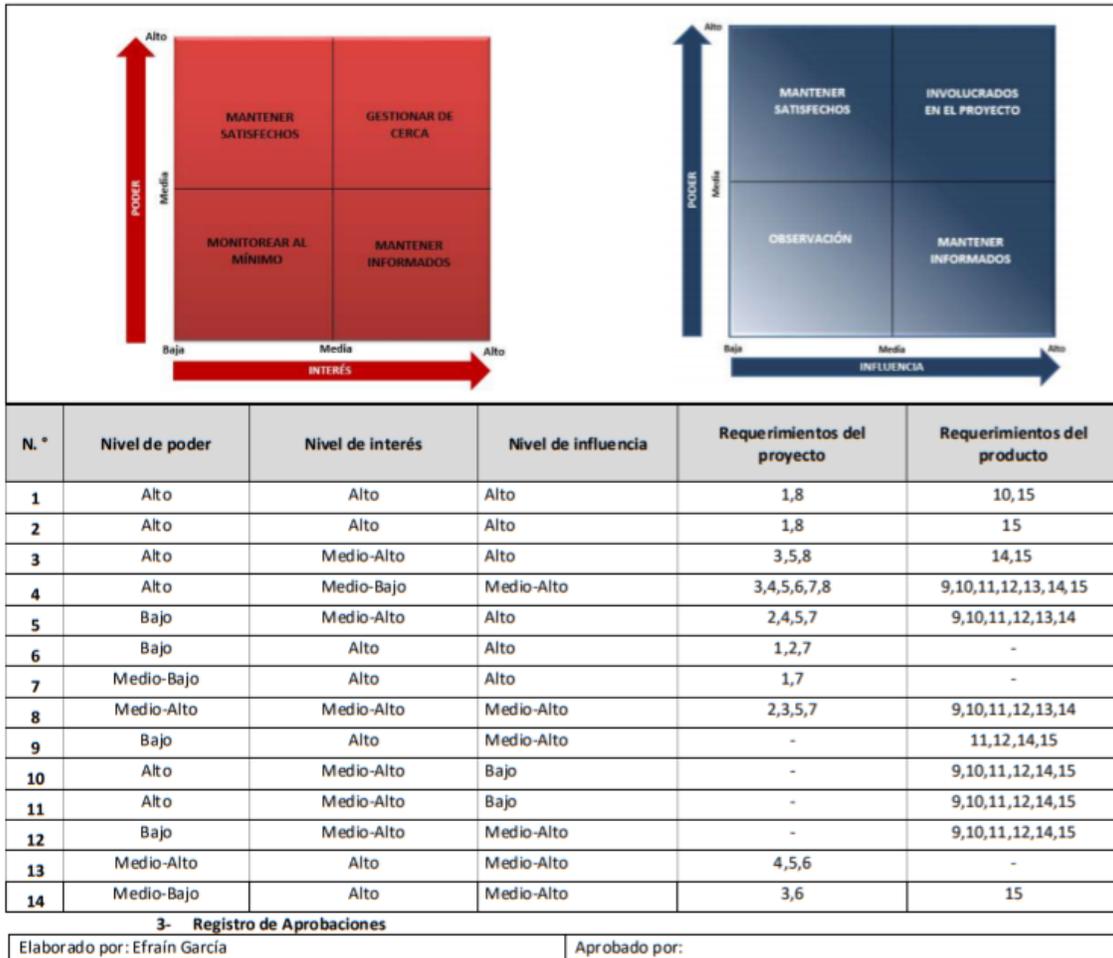


Figura 4-29. Segunda parte de la gestión de entes interesados

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la Guía metodológica del MOPT, junio 2020.

En cuanto al registro de los requisitos del proyecto, se determina que los instrumentos correspondientes a los apéndices 13 y 21 de la guía pueden unirse en uno solo. Asimismo, la cantidad de columnas varía con el objetivo de incorporar a todos los entes involucrados y determinar su implicación en cada requerimiento. En la **Figura 4-30** se identifican los requisitos asociados al proyecto por medio de la estructura desglosada del trabajo (EDT) que solicita la CGR, es decir, aquella que está referenciada por el ciclo de vida del proyecto.

	<b>Apéndice 21 Matriz de Trazabilidad de Requisitos</b>										<b>Fecha:</b>	11/6/2020
											<b>N°</b>	001
<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus										<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001

**1- Trazabilidad de Requisitos**

Proyecto																	
	Descripción de requisito	EDT (de acuerdo con CGR)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Estado
1	Asegurar el presupuesto del proyecto para el primer semestre de 2021	1.2.1.1. Planear y programar POI – Presupuesto	X	X				X	X								En curso
2	Completar el proceso de contratación en SICOP durante 2020	1.2.1.3./1.2.1.4./1.2.1.5/1.2.1.6.					X	X		X							Completado
3	Elaborar el contrato, acta de constitución y definición del alcance durante el primer semestre de 2020	1.2.1.7.			X	X				X						X	En curso
4	Gestionar la calidad de acuerdo con parámetros del CR-2010 y PRVC-II	1.2.1.12./1.2.2.4.				X	X								X		No ha iniciado
5	Monitorear los riesgos administrativos semanalmente	1.2.1.13./1.2.3.3.			X	X	X			X					X		No ha iniciado
6	Gestionar las comunicaciones de acuerdo con el apéndice 7 de la Guía metodológica	1.2.1.10./1.2.2.2.				X									X	X	En curso
7	Gestionar cambios y ajuste de costos de acuerdo con la tabla desglose porcentual	1.2.1.11./1.2.2.4./1.2.2.6.				X	X	X	X	X							No ha iniciado
8	Transferir proyecto a CONAVI posterior al finiquito	1.2.3.1./1.2.3.2.	X	X	X	X											No ha iniciado

**Figura 4-30.** Primera parte de la matriz de trazabilidad del proyecto

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

Como se observa en **Figura 4-31**, hay siete requerimientos asociados a los productos del proyecto y sus objetivos respectivos. Es importante destacar que, actualmente, no se puede determinar el estado de estos, ya que forman parte de la fase de ejecución posterior a la organización del proyecto sobre RN 612, SC 60333.

Producto																	
	Descripción de requisito	Objetivos y entregables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Estado
9	Superficie de rodamiento de 7cm de espesor de asfalto sin grietas con 15cm de base compactada y 20cm de subbase.	Entregable 1				X	X			X		X	X	X			No ha iniciado
10	2 carriles de 3m de ancho cada uno.	Entregable 1/Entregable 2/Objetivo 2	X			X	X			X		X	X				No ha iniciado
11	Señalización de acuerdo con las condiciones de la zona	Entregable 1/Entregable 2/Objetivo 1/Objetivo 2				X	X			X	X	X	X				No ha iniciado
12	Mejorar la capacidad del sistema hidráulico de la ruta en los 13km	Entregable 3/Objetivo 3				X	X			X	X	X	X				No ha iniciado
13	Colocación de geotextial II-A para protección de subrasante	Entregable 3/Objetivo 3				X	X			X							No ha iniciado
14	Obras en 3+360 para estabilizar talud peligroso	Entregable 4/Objetivo 4			X	X	X			X	X	X	X				No ha iniciado
15	Asegurar transitabilidad durante la época lluviosa	Objetivo 1/Objetivo 2/Objetivo 3/Objetivo 4	X	X	X	X					X	X	X			X	No ha iniciado

## 2- Registro de Aprobaciones

Aprobado por:	
Elaborado por:	Efraín García

**Figura 4-31.** Segunda parte de la matriz de trazabilidad del proyecto

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

#### **4.2.3.2 Estimar costos y presupuesto (PGP-MP-09)**

Este proceso posee cuatro actividades que se relacionan, de manera directa, con los apéndices 22 y 23 de la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT*. La idea fundamental de estas actividades es estimar, aproximadamente, el costo de los recursos requeridos para desarrollar las actividades del proyecto (equipos, mano de obra, administración, utilidad, entre otros aspectos) y, de esta manera, tener una estructura de costos que permita actualizar, fácilmente, estos valores de acuerdo con la situación en un momento específico de la ejecución. Los porcentajes asignados a cada rubro en la **Tabla 4-4** deben ser relacionados con el monto de 2 988 388 595,20 colones (dos mil novecientos ochenta y ocho millones trescientos ochenta y ocho mil quinientos noventa y cinco colones con 20/100) presentado por el contratista ALSO FRUTALES S.A.

A partir de lo anterior, es indispensable apuntar que la distribución que poseen los instrumentos 22 y 23 únicamente hace referencia a un renglón de pago (con valor unitario) del total que existe en cada proyecto. Por esta razón, el resultado, al efectuar el ejercicio para cada línea, serían decenas de páginas que no facilitarían el cálculo eficiente de los reajustes de precios. Esta acción no beneficia a la administración, ya que la obliga a documentar información innecesaria en un formato que no es atractivo para el análisis de datos.

En la actualidad, existe una forma de llevar los datos de costos de una manera funcional para las tareas e intereses del Ministerio. A continuación, se presenta el **Cuadro 4-4**, en el que se detalla la actividad de cada renglón de pago, así como la **Tabla 4-4**, en la que se definen los porcentajes asignados a cada rubro, de acuerdo con la línea de pago; este último insumo ayuda a que el reajuste de precios sea más rápido al recalcular en una sola matriz.

*Cuadro 4-4. Descripción de cada renglón de pago utilizado en el cartel de licitación*

<b>RENGLÓN DE PAGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RENGLÓN</b>
<b>CR 201.01</b>	Limpieza y Desmonte A
<b>CR.203.02</b>	Remoción de alcantarillas existentes A
<b>CR 303.03</b>	Reacondicionamiento y escarificación de la calzada y espaldones en 150 mm A
<b>CR 303.01</b>	Reacondicionamiento y conformación de cunetas A
<b>CR 204.04</b>	Excavación de material que se desecha A
<b>CR.209.01</b>	Excavación para estructuras A
<b>CV.504.01</b>	Suministro y colocación de geotextil para separación de subrasante Tipo II-A (según sección 714 del CR-2010) A
<b>CR 301.01</b>	Subbase granular graduación B A
<b>CR 301.02</b>	Base granular graduación D A
<b>PRVC-1. 402</b>	Capa de concreto asfáltico preparado en planta en caliente, diseñado por la metodología Marshall A
<b>CR 602.01 A</b>	Tubería de alcantarillado de Concreto reforzado clase III - C 76, con diámetro de 800mm A
<b>CR 604.03 A</b>	Construcción de cabezales para Ø 800mm tipo CA-1 A
<b>CR 604.03 B</b>	Construcción de cabezales para Ø 800mm tipo CA-6 A
<b>CR 209.04</b>	Relleno para estructuras A
<b>CR 608.01</b>	Canal revestido con concreto Tipo 1.20x0.5x0.10cm A
<b>CR 615.01</b>	Construcción de aceras A
<b>CR 602.01 C</b>	Tubería de alcantarillado de Concreto reforzado clase III - C 76, con diámetro de 900mm A
<b>CR 604.03 C</b>	Construcción de cabezales para Ø 900mm tipo CA-1 A
<b>CR 204.08</b>	Excavación de material de préstamo. Caso 2 A
<b>CR 617.01</b>	Sistema de barrera de seguridad, tipo flex beam A
<b>CR 602.01 D</b>	Tubería de alcantarillado de Concreto reforzado clase III - C 76, con diámetro de 1200 mm A
<b>CR 604.03 D</b>	Construcción de cabezales para Ø 1200mm.tipo CA-2 A
<b>CR 604.03 E</b>	Construcción de cabezales para Ø 900mm.tipo CA-2 A
<b>CR.251.01</b>	Enrocado colocado clase 1 A
<b>CR.607.03</b>	Limpieza del sistema de Alcantarillas en sitio A
<b>CR.615.02</b>	Entrada a garaje A
<b>CR.633.01</b>	Instalación de señales verticales, Tipo IV A
<b>CR.413.02</b>	Riego de liga con asfalto emulsionado A
<b>CR.413.04</b>	Material de secado A
<b>CR.634.01 (A)</b>	Señalización línea continua blanca, tipo A A
<b>CR.634.01 (B)</b>	Señalización tipo línea continua amarilla A
<b>CR.634.15 (A)</b>	Suministro y colocación de marcadores de pavimento - captaluz de dos caras. Amarillas. A
<b>CR.634.15 (B)</b>	Suministro y colocación de marcadores de pavimento - captaluz de dos caras. Rojas.
<b>CR.253.04</b>	Gaviones, revestidos con PVC A
<b>CR.207.01</b>	Geotextil para drenaje Tipo I-E A
<b>CR.654.07</b>	Tubería colectora de 300mm de diámetro perforada para drenaje A

Fuente: Elaboración propia utilizando la información de las especificaciones y condiciones adicionales del cartel de licitación, junio 2020.

*Tabla 4-4. Distribución porcentual de las líneas de pago de acuerdo con los recursos por suplir*

<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO DE DRENAJES Y SUPERFICIE DE RUEDO RUTA NACIONAL 612 SECCIÓN DE CONTROL 60333 COTO BRUS</b>													
<b>REGLON DE PAGO</b>	<b>Unidad</b>	Equipos (b)					(c)	(d)	(C1)	(B)	(U)	(C2)	<b>Total%</b>
		Costos fijos %	Repuestos %	Llantas %	Combustible %	Lubricantes %	Mano de Obra directa %	Materiales %	Subcontrat %	Imprevist %	Utilidad %	Administ. (overhead) %	
<b>CR 201.01</b>	Ha	26,19	1,86	1,53	26,85	0,91	21,34	3,18	1,67	2,51	5,21	8,75	100,00
<b>CR.203.02</b>	M	15,86	0,98	2,26	27,60	0,59	21,28	13,29	1,67	2,51	5,21	8,75	100,00
<b>CR 303.03</b>	Km	26,78	1,67	3,89	25,88	1,00	21,07	1,72	1,67	2,51	5,21	8,59	100,00
<b>CR 303.01</b>	Km	26,31	1,64	3,83	25,42	0,98	20,70	3,13	1,67	2,51	5,21	8,59	100,00
<b>CR 204.04</b>	m3	18,20	1,12	2,48	22,32	0,67	26,59	10,43	1,67	2,50	5,21	8,79	100,00
<b>CR.209.01</b>	m3	13,14	0,81	1,68	17,69	0,48	30,76	17,25	1,67	2,50	5,21	8,81	100,00
<b>CV.504.01</b>	m2	0,43	0,02	0,00	0,83	0,01	7,69	84,82	0,00	0,47	0,99	4,73	100,00
<b>CR 301.01</b>	m3	12,60	0,79	1,87	14,26	0,47	7,29	44,66	1,67	2,51	5,21	8,66	100,00
<b>CR 301.02</b>	m3	12,48	0,78	1,85	14,12	0,47	7,22	45,03	1,67	2,51	5,21	8,66	100,00
<b>PRVC-1.402</b>	m3	4,66	0,33	0,66	5,23	0,17	3,00	67,93	1,67	2,51	5,21	8,64	100,00
<b>CR 602.01 A</b>	M	5,31	0,31	0,47	9,12	0,18	10,69	55,83	1,67	2,51	5,21	8,68	100,00
<b>CR 604.03 A</b>	Und	1,14	0,06	0,03	3,41	0,04	17,05	60,16	1,67	2,51	5,21	8,73	100,00
<b>CR 604.03 B</b>	Und	1,47	0,08	0,04	4,41	0,05	22,04	53,76	1,67	2,51	5,21	8,76	100,00
<b>CR 209.04</b>	m3	9,81	0,60	1,26	12,80	0,36	19,66	37,38	1,67	2,51	5,21	8,74	100,00
<b>CR 608.01</b>	m2	2,70	0,16	0,32	2,69	0,10	14,95	60,97	1,67	2,51	5,21	8,71	100,00
<b>CR 615.01</b>	m2	2,82	0,17	0,32	3,67	0,10	15,52	59,29	1,67	2,51	5,21	8,72	100,00
<b>CR 602.01 C</b>	M	5,00	0,30	0,45	8,58	0,17	10,05	57,38	1,67	2,51	5,21	8,68	100,00
<b>CR 604.03 C</b>	Und	1,48	0,08	0,04	4,46	0,05	22,28	53,46	1,67	2,51	5,21	8,76	100,00
<b>CR 204.08</b>	m3	15,25	0,95	2,23	16,72	0,57	11,37	34,82	1,67	2,51	5,21	8,69	100,00
<b>CR 617.01</b>	M	0,22	0,01	0,00	0,64	0,01	4,24	76,84	1,67	2,51	5,21	8,64	100,00
<b>CR 602.01 D</b>	M	8,25	0,60	0,03	7,55	0,27	7,25	57,99	1,67	2,51	5,21	8,66	100,00

<b>CR.604.03</b>	Und	0,86	0,05	0,02	2,59	0,03	12,94	65,42	1,67	2,51	5,21	8,70	100,00
<b>D</b>													
<b>CR.604.03</b>	Und	2,31	0,13	0,06	6,94	0,08	34,65	37,62	1,67	2,50	5,21	8,84	100,00
<b>E</b>													
<b>CR.251.01</b>	m3	16,67	1,26	0,28	13,80	0,56	18,74	30,56	1,67	2,51	5,21	8,74	100,00
<b>CR.607.03</b>	M	11,04	0,67	1,23	13,68	0,40	45,62	9,07	1,67	2,50	5,21	8,91	100,00
<b>CR.615.02</b>	m2	3,39	0,20	0,32	3,85	0,12	23,13	50,83	1,67	2,51	5,21	8,76	100,00
<b>CR.633.01</b>	Und	0,52	0,03	0,01	1,55	0,02	7,04	74,45	0,00	2,51	5,21	8,66	100,00
<b>CR.413.02</b>	L	3,60	0,29	0,47	3,91	0,13	8,47	65,07	1,67	2,51	5,21	8,67	100,00
<b>CR.413.04</b>	m3	11,20	0,69	1,52	8,96	0,41	25,44	33,61	1,67	2,51	5,21	8,78	100,00
<b>CR.634.01</b>	Km	1,50	0,08	0,02	3,48	0,05	8,78	69,69	0,00	2,51	5,21	8,67	100,00
<b>(A)</b>													
<b>CR.634.01</b>	Km	1,50	0,08	0,02	3,48	0,05	8,78	69,69	0,00	2,51	5,21	8,67	100,00
<b>(B)</b>													
<b>CR.634.15</b>	Und	0,88	0,05	0,02	2,63	0,03	13,74	66,22	0,00	2,51	5,21	8,70	100,00
<b>(A)</b>													
<b>CR.634.15</b>	Und	0,76	0,04	0,02	2,18	0,03	13,84	66,71	0,00	2,51	5,21	8,71	100,00
<b>(B)</b>													
<b>CR.253.04</b>	m3	3,67	0,23	0,50	5,07	0,14	7,97	66,04	0,00	2,51	5,21	8,67	100,00
<b>CR.207.01</b>	m2	2,27	0,13	0,12	14,03	0,08	57,33	9,36	0,00	2,50	5,21	8,98	100,00
<b>CR.654.07</b>	M	7,95	0,47	0,71	13,64	0,27	15,99	42,86	1,67	2,51	5,21	8,72	100,00

Fuente: Elaboración propia utilizando la información de las especificaciones y condiciones adicionales del cartel de licitación, junio 2020

### 4.2.3.3 Planificar la gestión de la calidad de proyecto (PGP-MP-10)

En la **Figura 4-32** y la **Figura 4-33** se identifican los estándares de calidad de las actividades correspondientes a la fase de ejecución del mejoramiento de la RN 612, SC 60333. Como se observa, la mayoría de las métricas vienen dadas por el CR-2010.

mopt Ministerio de Obras Públicas y Transportes		Apéndice 24 Definición de Criterios de Calidad		Fecha:	18/6/2020	
				N°	001	
Proyecto / Iniciativa			Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus		Código:	2019LN-000014-0012400001
1- Definición de Métricas y Criterios de Calidad						
COMPONENTE EDT: EJECUCIÓN	MÉTRICA	INDICADOR	TOLERANCIA	FORMA DE VERIFICACIÓN		
Ampliación y Limpieza	CR 204.01	Ancho de la explanada	El promedio de las mediciones no podrá ser menor que el valor especificado en el cartel (sección típica) o en su defecto el definido en el inventario de necesidades o en planos de construcción.	La verificación la realizara la Gerencia del Proyecto con la Consultora de apoyo a la Supervisión de Proyecto según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado con la misma frecuencia del contratista. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.		
		Subsecciones 107,02 y 107,04				
Conformación de cunetas en tierra	M-21(D)	Área	El área promedio de las secciones transversales medidas en cada punto deben ser iguales o mayores que el área mínima establecidas en la sección típica.	La verificación la realizara la Dirección Regional (o Ingeniería de Proyecto) según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado como mínimo un tercio de la frecuencia del contratista y/o al menos una medición por tramo de cuneta. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.		
	CR 204.10					
	CR 303.01					
CR 663.01	Pendiente longitudinal	Subsecciones 107,02 y 107,04	El promedio de tres mediciones debe cumplir con el rango especificado. (Mínimo 1% - máximo 6%). Se aceptarán pendientes mayores al 6% según los siguientes casos: 1. La longitud entre alcantarillas o salidas naturales no sea más de 150 metros. 2. Escalonar la cuneta con quiebra gradientes en tierra en coordinación con la Ingeniería de Proyecto.	La verificación la realizara la Gerencia de Obra según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado como mínimo un tercio de la frecuencia del contratista y/o al menos una medición por tramo de cuneta. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.		
Canales en tierra	CR 663.01	Área	En ningún caso la sección transversal podrá ser menor que la mínima sección establecida.	La verificación la realizara la Gerencia de Obra según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado como mínimo un tercio de la frecuencia del contratista y/o al menos una medición por tramo de cuneta. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.		
	CR 303.01 A	Subsecciones 107,02 y 107,04				
	CR 663.01	Pendiente longitudinal	El promedio de tres mediciones debe cumplir con el rango especificado. (Mínimo 1% - máximo 6%). Se aceptarán pendientes mayores al 6% según los siguientes casos: 1. La longitud entre alcantarillas o salidas naturales no sea más de 150 metros. 2. Escalonar la cuneta con quiebra gradientes en tierra en coordinación con la Ingeniería de Proyecto.	La verificación la realizara la Gerencia de Obra según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado como mínimo un tercio de la frecuencia del contratista y/o al menos una medición por tramo de cuneta. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.		
	CR 303.01 A					

**Figura 4-32.** Primera parte de la definición de criterios de calidad

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

COMPONENTE EDT: EJECUCIÓN	MÉTRICA	INDICADOR	TOLERANCIA	FORMA DE VERIFICACIÓN
Conformación de subrasante existente	CR 303.03	Pendiente transversal	Para caminos con la superficie de ruedo en lastre o subbase, en ningún caso de medición la pendiente transversal podrá ser menor que 6%, ni mayor que 8% en tramos rectos, hacia ambos lados de la vía. En las curvas la supe relevación no podrá ser menor de 6%, ni mayor del 8%. En aquellos tramos que se encuentre en zona de transición, el lado interno no deberá ser menor que 6%, ni mayor que 8% y el lado externo variable hasta completar el porcentaje establecido. En los demás casos deberá cumplir lo establecido en planos.	La verificación la realizara la Gerencia de Obra según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado igual que el contratista. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.
	CR 303.01	Subsecciones 107.02 y 107.04		
	CR 303.03	CBR en sitio Conformidad determinada o ensayada Subsección 107.04	Se deberá cumplir con lo requerido. Deseable CBR 20% y mínimo 4%	La verificación la realizara la Gerencia de Obra utilizando el DCP en los puntos donde realizó el contratista el autocontrol de compactación con la misma frecuencia. En aquellos casos en que el CBR sea menor que el 4% (medido con DCP), se solicitarán la sustitución o mejora del material.
	CR 303.01			
Capa Granular, Subbase y Base (suministro y colocación de material) /Dimensiones (ancho y espesores según corresponda)		Pendiente transversal	Para caminos en lastre y/o subbase la medición la pendiente transversal no podrá ser menor que 6%, ni mayor que 8% de la superficie de ruedo terminada: en tramos rectos: 6% de bombeo hacia ambos lados de la vía. En curvas 6 % de peralte o sobreelevación. En los demás casos será de acuerdo con lo indicado en planos o TDR	La verificación la realizara el Gerente de Obras según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado como mínimo la misma frecuencia del contratista. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.
		Subsecciones 107.02 y 107.04		
		Espesores	El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al valor especificado; no más de 2 mediciones podrán tener hasta un 10 por ciento por debajo del valor especificado.	La verificación la realizara el Gerente de Obras según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado como mínimo tres mediciones cada 500 m o por fracción. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.
		Subsecciones 107.02 y 107.04		
		Ancho de calzada	El ancho de calzada medio obtenido no deberá ser inferior al valor especificado; no más de 2 mediciones podrán tener hasta un 5 por ciento por debajo del valor establecido.	La verificación la realizara el Gerente de Obras según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado con la misma frecuencia del contratista y/o al menos una medición por tramo de cuneta. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.
		Subsecciones 107.02 y 107.04		
	Ancho de espaldón	El ancho de calzada medio obtenido no deberá ser inferior al valor especificado; no más de 2 mediciones podrán tener hasta un 5 por ciento por debajo del valor establecido.	La verificación la realizara el Gerente de Obras según las siguientes opciones: 1. Se realiza en forma separado como mínimo un tercio de la frecuencia del contratista. 2. Se realiza en conjunto con el contratista.	
	Subsecciones 107.02 y 107.04			

## 2- Registro de Aprobaciones

Aprobado por:	
Elaborado por:	Efraín García

**Figura 4-33.** Segunda parte de la definición de criterios de calidad

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

#### ***4.2.3.4 Planificar y estimar los riesgos de proyecto (PGP-MP-11)***

Existen riesgos asociados a los procesos previos a la ejecución del proyecto que van desde las condiciones naturales de la zona de estudio hasta aspectos propios de la contratación administrativa. A continuación, se presentan los principales riesgos que pueden retrasar la ejecución del proyecto, de acuerdo con el documento de preinversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública:

- Apelaciones a la adjudicación por parte de otros oferentes.
- Falta de coordinación con las instituciones encargadas de relocalizar los servicios públicos.
- Falta de estabilización de taludes.
- Atrasos en trámites internos.
- Aspectos climáticos.

A partir de esta información, se identifican los procesos y procedimientos de las diferentes etapas del ciclo de vida de la intervención, relacionados con el sistema específico de valoración del riesgo institucional (SEVRI):

- Obtención de presupuesto para la ejecución del proyecto.
- La ejecución del cronograma conforme a lo establecido.
- Realizar una adecuada gestión de comunicación a los interesados sobre los acuerdos tomados y las siguientes actividades a seguir con el proyecto.
- La comunidad interesada y actores sociales relacionados con el proyecto no acepten o comprendan los pasos a seguir y se opongan a las obras.

- Realizar los estudios, planificación, organización de los componentes necesarios para la realización de la ejecución del proyecto.
- Dotar la unidad Ejecutora de los colaboradores necesarios en relación con la planificación y seguimiento de los entregables.

En el **Cuadro 4-5** se muestran los valores de probabilidad e impacto utilizados por la SPS para este proyecto. Asimismo, en el **Cuadro 4-6** se exponen los riesgos encontrados, así como la valoración de la probabilidad de ocurrencia e impacto en caso de materializarse para, finalmente, revelar la severidad de cada eventualidad.

*Cuadro 4-5. Valores de probabilidad e impacto*

PROBABILIDAD			IMPACTO		
5	Muy alto	100%	5	Muy alto	100%
4	Alto	80%	4	Alto	80%
3	Medio	60%	3	Medio	60%
2	Bajo	40%	2	Bajo	40%
1	Muy bajo	20%	1	Muy bajo	20%

Fuente: Elaboración propia utilizando la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

Cuadro 4-6. Matriz de gestión de riesgos del proyecto

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		PRIORIZACIÓN DE RIESGOS			ACCIONES DE MITIGACIÓN DE RIESGOS			RE-PRIORIZACIÓN DE RIESGOS		
ORIGEN	Entorno	Descripción	Probab	Impacto	Severidad	Tipo	Descripción	Probab	Impacto	Severidad
PRESUPUESTO	Entorno	No se puede dar orden de inicio a la ejecución de la obra por recursos insuficientes, lo que genera un atraso en los plazos según cronograma.	Medio	Muy alto	Severo	Mitigar	Determinar los medios de financiamiento y tiempos de desembolso para el proyectos y de esta manera cumplir con el inicio de la ejecución de la obra.	Muy bajo	Muy alto	Intermedio
	Interno	La Contraloría General de la República no aprueba la utilización de los fondos previstos para la ejecución del proyecto lo que genera que el proyecto no se pueda llevar a cabo.	Alto	Muy alto	Severo	Mitigar	Justificar correctamente la necesidad de utilizar los fondos solicitados para la aprobación con fundamento técnico y de necesidades de la población.	Muy bajo	Muy alto	Intermedio
		Los recursos presupuestados no son suficientes para la realización del cumplimiento de las actividades y objetivos propuestos para la ejecución total del proyecto lo que implica la solicitud futura de más presupuesto y congelar el proyecto esperando por más recursos.	Medio	Muy alto	Severo	Mitigar	Realizar una estructura bien detallada de los costos para así poder determinar el presupuesto que se necesita para la ejecución del proyecto. Además, este aspecto permite que, en el caso de que falten recursos, estos sean montos más bajos y manejables para la administración.	Bajo	Medio	Intermedio
TIEMPO	Interno	El inicio de la ejecución de la obra no se realiza en el plazo establecido, ya que los estudios necesarios no han sido completados, lo que repercute en el plazo contractual.	Alto	Muy alto	Severo	Mitigar	Establecer responsables de ejecución y responsables del seguimiento de cada uno de los estudios necesarios para asegurarse de que se obtengan en los plazos destinados para tales efectos.	Bajo	Alto	Intermedio

		Los plazos para cada una de las etapas del proyecto están sub/sobrestimados por falta de un cronograma ajustado a la realidad del proyecto y sus variables.	Medio	Alto	Intermedio	Mitigar	Realizar un cronograma al detalle de las actividades de todo el proyecto, donde se estimen en días la cantidad de que sea necesaria para la ejecución de cada actividad que conlleva a la construcción de la obra, junto con los responsables para completar cada actividad.	Bajo	Bajo	Leve
		Factores climatológicos que impiden realizar los trabajos, por lo cual se afecta el cronograma establecido.	Alto	Muy alto	Severo	Mitigar	Realizar un análisis adecuado con las características de la zona para determinar un posible comportamiento de los factores climatológicos con eventos sucedidos en periodos anteriores con base en este análisis, incluir los posibles tiempos de atraso en el cronograma del proyecto.	Medio	Muy alto	Severo
<b>INTERESADOS</b>	Interno	Interesados no conocen sus funciones y procesos a ejecutar por una deficiente comunicación de los pasos a seguir con respecto al proyecto con miras a la iniciación de este, lo que genera roces entre ellos, duplicidad de funciones y molestias con la gerencia del proyecto.	Muy bajo	Medio	Leve	Evitar	Establecer los mecanismos adecuados para informarle a los interesados los pasos que se deben realizar y seguir como las responsabilidades y ámbitos del proyecto.	Muy bajo	Muy bajo	Leve
	Interno	La comunidad interesada y actores sociales relacionados con el proyecto obstruyen el avance de las obras por oposición a estas y el proyecto se ve obligado a frenar.	Bajo	Medio	Intermedio	Mitigar	Realizar el proceso de una manera consultiva y participativa con los actores sociales del proyecto.	Muy bajo	Muy bajo	Leve
<b>PLANIFICACIÓN</b>	Interno	No se realiza una planificación detallada de los componentes necesarios para la ejecución del proyecto por lo que hay fallos en diseños, presupuesto, cronograma, etc.	Medio	Alto	Intermedio	Mitigar	Incluir dentro del cronograma de trabajo, el tiempo para la realización de los estudios completos del proyecto para así, al momento de ejecutar este, se tenga una adecuada orientación de cómo se debe realizar.	Muy bajo	Alto	Leve
<b>RECURSO HUMANO</b>	Interno	El personal asignado a la Unidad Ejecutora no resulta suficiente para cumplir con las actividades que le acometen, ya que no cuentan con las competencias técnicas y sociales necesarias.	Muy bajo	Medio	Leve	Mitigar	Realizar un estudio de las necesidades de personal mediante una planificación de las actividades de la obra y así brindarle a la Unidad Ejecutora equipo multidisciplinario que sea capaz de cubrir con todas las tareas que le sean encomendadas.	Muy bajo	Bajo	Leve

Fuente: Elaboración propia utilizando información de la Secretaría de Planificación Sectorial y las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

<b>Probabilidad</b>	<b>Muy alto</b>	Leve	Severo	Severo	Severo	Severo
	<b>Alto</b>	Leve	Intermedio	Intermedio	Severo	Severo
	<b>Medio</b>	Leve	Leve	Intermedio	Intermedio	Severo
	<b>Bajo</b>	Leve	Leve	Intermedio	Intermedio	Severo
	<b>Muy bajo</b>	Leve	Leve	Leve	Leve	Intermedio
		<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
<b>Impacto</b>						

*Figura 4-34. Categoría de riesgo por actividad*

Fuente: *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

La **Figura 4-34** muestra la escala de probabilidad de ocurrencia en forma vertical a la izquierda y la de impacto horizontalmente en la parte inferior; en conjunto revelan un grado de severidad que le permite a los directores de proyecto priorizar la atención de riesgos y asignar oportunamente recursos para ejecutar la acción de respuesta necesaria.

Es indispensable señalar que los riesgos de mayor impacto y severidad se asocian a la asignación del presupuesto para el proyecto de intervención y el cumplimiento del cronograma determinado.

#### 4.2.3.5 Integrar el Plan de ejecución de proyecto (PGP-MP-12)

Una vez que se generan los planes de la organización frente a la eventual ejecución, es indispensable definir los roles y responsabilidades de los entes interesados del proyecto en términos de la EDT macro del proyecto, la cual, en este caso, fue solicitada durante la etapa de la preinversión por la CGR, con el objetivo de fomentar conceptos básicos de la gestión de proyectos. En la **Figura 4-35** se determinan las relaciones de los sujetos involucrados (columnas enumeradas del 1 al 14) con los componentes de la EDT (dispuestos verticalmente).

 <b>Apéndice 12 Asignación de Roles y Responsabilidades</b>		Fecha:	22/6/2020											
		N°	001											
<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de Drenajes y Superficie de Ruedo Ruta Nacional 612 Sección de Control 60333 Coto Brus	<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001											
Actividad/Interesado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Organización del proyecto				X	X									X
Planear y programar POI – Presupuesto		X	X				X							
Remitir el pliego de condiciones cartelarias		X	X		X									
Gestionar ante SICOP el trámite de contratación para la apertura de ofertas		X	X			X								
Plazo para análisis de ofertas						X								
Proceso de adjudicación						X								
Elaboración de contrato		X				X								
Notificación del contrato firmado y orden de compra a las partes		X		X		X								
Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto				X										X
Definir el alcance del proyecto				X										X
Recopilar requisitos técnicos y administrativos				X										X
Estimar los costos y el presupuesto				X										X
Planificar la gestión de la calidad				X										X
Planificar y estimar los riesgos				X										X
Integrar el plan de ejecución del proyecto				X										X
Ejecución y supervisión del proyecto				X										
Administrar los contratos de ejecución y supervisión				X										
Gestionar y controlar la información y las comunicaciones				X										
Validar y controlar el alcance				X										
Controlar el cronograma, calidad y costos				X										
Monitorear y gestionar la participación de los interesados				X										
Realizar el control integrado de cambios				X										
Arranque, pruebas, cierre y transferencia				X										
Tramitar la recepción y el finiquito del proyecto				X										
Gestionar la transferencia del proyecto		X	X	X										
Analizar y registrar las lecciones aprendidas				X										

**Figura 4-35.** Asignación de roles y responsabilidades

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

### **4.3 Evaluación de la aplicación de la Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT en la fase de organización**

A partir de la implementación de la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT* en el grupo de “organización del proyecto” correspondiente al ciclo de vida propuesto en ésta, se busca evaluar su aplicabilidad en obras de infraestructura vial similares a la que se lleva a cabo en la RN 612, SC 60333.

Al pasar por cada uno de los 10 procesos del grupo de organización se han recopilado datos que permiten aclarar cuán adecuada resulta la metodología planteada para tal intervención vial; así como identificar posibilidades de mejora en términos de herramientas, información solicitada, estructura de la guía y requerimientos fundamentales que profesionales del MOPT poseen para hacer uso eficiente de este poderoso documento.

En este apartado, se presenta un análisis análogo a un FODA que permite establecer los hallazgos y, posteriormente, puntualizar oportunidades y estrategias de mejora.

### ***4.3.1 Identificación de oportunidades de mejora y análisis de hallazgos entorno al uso de la Guía metodológica***

El análisis FODA es una herramienta comúnmente utilizada para vislumbrar la situación actual de una empresa u organización; sin embargo, también puede servir para visualizar las fortalezas y debilidades de un proyecto o iniciativa, así como las oportunidades y amenazas que se mueven a su alrededor en un espacio temporal determinado.

En este caso puntual, tanto las debilidades como las fortalezas aparecen directamente de la *Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT* en el grupo de procesos de “organización del proyecto”.

Por otra parte, las oportunidades halladas y las amenazas son parte del ambiente en el cual se desarrolla el uso de la guía, es decir, la percepción y aptitud de profesionales que deben utilizar la metodología, la cultura organizacional y el apoyo en la promoción del instrumento dentro del MOPT y, finalmente, los recursos disponibles para que la ejecución de la guía sea exitosa. En general, resulta difícil modificar estas condiciones, pero es necesario documentarlas e intentar mitigar sus efectos por medio de las fortalezas presentes y trabajar en los enflaquecimientos.

#### ***4.3.1.1 Fortalezas***

Las fortalezas son capacidades positivas que posee la *Guía metodológica* respecto a procesos anteriores de gestión de proyectos del MOPT. Algunas preguntas que rigen la definición de estas ventajas son:

- ¿Qué ventajas tiene la Guía?
- ¿Qué hace la Guía mejor que otras en cuanto a gestión de proyectos del MOPT?

- ¿Posee una visión integral entre requisitos establecidos y conceptos actuales de la gestión de proyectos?
- ¿Posee un contenido claro que pueda seguir cada profesional o personal encargado de proyectos en el MOPT?

#### ***4.3.1.2 Oportunidades***

Aquellos factores del ambiente que giran en torno a la Guía, favorables para su implementación en proyectos del MOPT y que deben ser potenciados para beneficio de este instrumento de gestión.

- ¿Cuáles son los factores externos que influyen positivamente en la implementación exitosa de esta herramienta?
- ¿Existen políticas, directrices o mandatos públicos que impulsan el uso de herramientas de gestión como la Guía?
- ¿Cuáles son los conocimientos de los usuarios acerca de sistemas de gestión de proyectos similares a la Guía?
- ¿Existen cambios tecnológicos que beneficien la implementación de la Guía?
- ¿Se encuentran sus requerimientos dentro de las funciones que ejecutan las direcciones de proyectos en el MOPT?

#### ***4.3.1.3 Debilidades***

Las debilidades son aspectos que generan una posición desfavorable de la Guía frente al uso que se le pueda dar en cuanto a la gestión de proyectos. Algunas preguntas que rigen la definición de estas desventajas son:

- ¿Qué se debe mejorar?
- ¿Qué debería evitarse?
- ¿Qué procesos aumentan las labores que deben hacer los equipos de trabajo?
- ¿Qué debilidades perciben las personas encargadas de proyectos y sus colaboradores?
- ¿Posee un contenido complejo que es difícil de seguir por la parte profesional o por la persona encargada de proyectos en el MOPT?

#### **4.3.1.4 Amenazas**

Las amenazas provienen de elementos externos que atentan contra la implementación parcial o total de la *Guía metodológica* por considerarla inadecuada para las actividades que se desarrollan en el Ministerio. Algunas interrogantes relevantes para detectar las amenazas:

- ¿Cuáles son los factores externos que influyen negativamente en la implementación exitosa de esta herramienta?
- ¿Cuáles son los obstáculos a los que se enfrenta la Guía para su exitosa oficialización?
- ¿Han cambiado los requerimientos acerca de la Guía en el MOPT?
- ¿Han cambiado las expectativas de los sujetos involucrados con mayor poder e influencia respecto a la Guía en el MOPT?
- ¿Existen cambios tecnológicos que atenten contra la implementación de la Guía?

### 4.3.1.5 Análisis FODA

En el **Cuadro 4-7** y el **Cuadro 4-8** se encuentra el recuento de los hallazgos encontrados.

**Cuadro 4-7. Fortalezas y debilidades de la Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT**

		Aspectos		
		Positivos	Negativos	
Guía metodológica	Fortalezas		Debilidades	
	1	La Guía representa un esfuerzo que brinda mayor certidumbre en el accionar de los entes desarrolladores de proyectos a la hora de vincular lineamientos de entidades rectoras, las reglas de negocio del MOPT y algunas de las buenas prácticas del PMI.	1	Con la Guía se pretende estandarizar los lineamientos para administrar varios tipos de proyectos (vialidad, edificaciones y obra civil, tecnologías de información y marítimo portuarios), por lo que un aspecto propio y fundamental de proyectos viales como las expropiaciones quedan de lado en el ciclo de vida.
	2	La Guía fomenta la recolección y documentación de información de gestión de los proyectos mediante los instrumentos y buenas prácticas propuestas. Este aspecto puede ser aprovechado no sólo por las instancias formuladoras y ejecutoras de proyectos, sino también por una eventual Oficina de Proyectos.	2	Los instrumentos de la Guía acerca de gestión de costos no se ajustan a las necesidades de los equipos de proyectos, ya que no están en concordancia con las metodologías de reajuste de precios que más le convienen a la Administración.
	3	Mediante la Guía se atiende el eje cinco del Modelo para el Mejoramiento de la Gestión Institucional del PEI de manera puntual y se promueve el avance del resto de los seis ejes por atender en los próximos cinco años.	3	La distribución que poseen los instrumentos 22 (Detalle de costos) y 23 (Presupuesto detallado) hace referencia a un renglón de pago (con valor unitario) del total que existe en cada proyecto. El resultado de efectuar este ejercicio para cada línea sería decenas de páginas que no facilitarían el cálculo eficiente de los reajustes de precios. Esto obliga a documentar información innecesaria en un formato que no es atractivo para el análisis de datos.
	4	Es posible agilizar varios procesos de la Guía mediante la implementación de recursos tecnológicos para programación, ya que se utilizan conceptos actuales y estándares de administración de proyectos.	4	El proceso PGP-MP-08 acerca de la recopilación de requisitos necesita de la definición de categorías que faciliten la vinculación con los entes interesados del proyecto y con las matrices de influencia-interés y poder-interés.
	5	Existen 4 instrumentos que pueden ser incorporados en un software de programación por sus características comunes en estos lenguajes.	5	No hay explicaciones claras para utilizar las herramientas 13 y 21 del proceso PGP-MP-08 acerca de la recopilación de requisitos, además se duplica la información requerida en cada instrumento. Asimismo, la matriz de trazabilidad debe ser más sencilla y atender la debilidad 4.
	6	La Guía hace énfasis en la gestión de las comunicaciones, lo que generalmente es una deficiencia en los proyectos MOPT.	6	No existe un cruce de información visual para el público usuario de la Guía de que las herramientas utilizadas en la preinversión son insumo fundamental para la fase de inversión.
			7	Los instrumentos no se encuentran en un formato editable que facilite completarlos. Asimismo, hay varios de ellos que podrían conectarse fácilmente por medio de un archivo de datos (ej. MS Excel).
			8	La Guía no especifica cuál EDT debe utilizarse para la estimación de costos y presupuesto, y otros procesos.

Fuente: Elaboración propia, junio 2020.

**Cuadro 4-8. Oportunidades y amenazas de acuerdo con el ambiente externo a la guía**

		Aspectos		
		Positivos	Negativos	
		Oportunidades	Amenazas	
Externalidades	1	Departamentos experimentados en los requerimientos de la fase de preinversión de los proyectos asociados con MIDEPLAN.	1	Cultura organizacional promueve poco el uso de nuevos conceptos de gestión de proyectos. Los usuarios perciben "una camisa de fuerza" al usar la Guía.
	2	La CGR, en la disposición 4.5 de su Informe n.º DFOE-EC-IF-00011-2018 indica que el MOPT debe elaborar, formalizar e implementar una normativa interna que regule la gestión de proyectos de obra pública que sean gestionados por el MOPT, en sus procesos de planificación, control, contratación, supervisión y seguimiento.	2	Las fases de preinversión y de inversión son efectuadas por profesionales y departamentos distintos, lo que imposibilita la transferencia de conocimientos adecuada para mejorar la gestión de los proyectos del MOPT.
	3	Mediante el oficio n.º 03820-2017-DHR de la Defensoría de los Habitantes indica que existe poca o ineficiente planificación general de los proyectos y que este asunto debe ser atendido por el MOPT.	3	Profesionales no conocen conceptos actuales o no tienen formación en gerencia de proyectos (ej. EDT, buenas prácticas del PMI, diferencia entre procesos institucionales y procesos estándar del PMI).
	4	Apoyo del ministro, Ing. Rodolfo Méndez Mata, quien solicita la elaboración de la Guía y la formación de un comité de seguimiento de la implementación de ésta en un proyecto piloto mediante el oficio DM-2018-4124.	4	No existe un departamento con el apoyo del nivel jerárquico suficiente para liderar un cambio de paradigma paulatino y "sin dolor" para los sujetos funcionarios encargados de la gestión de proyectos del MOPT.
	5	Los requisitos de instituciones como MIDEPLAN (ej. Perfil del proyecto) aportan datos relevantes que son útiles para llenar los apéndices de la guía y dar un mejor seguimiento al proyecto.	5	Falta de un repositorio de proyectos estratégicos del MOPT que deban ser desarrollados desde el inicio para la selección de otros proyectos piloto.
	6	Existe un departamento de capacitaciones dentro del MOPT que puede funcionar como plataforma. A esto se le debe sumar que hay algunos profesionales con un grado académico en Gerencia de Proyectos que podrían impartir nivelaciones y orientación en el uso de la guía.	6	Falta de proyectos en los que se haya implementado la guía que puedan dar una línea de su desarrollo.
	7	Si fuese necesario estimar las horas laboradas y gestionar la calidad de las actividades desarrolladas por el personal en etapas del ciclo de vida anteriores a la ejecución del proyecto, podría hacerse mediante los procesos e indicadores de "Control interno del MOPT". Estas acciones se asocian más a una eventual PMO.	7	No se han brindado jornadas de capacitación al personal que debería estar usando la Guía por lo que, al intentar generar productos con ella, los tiempos de ejecución aumentan significativamente.
	8	Análisis de oportunidades de mejora para los procesos de la fase de "Organización del proyecto" efectuado por medio del PFG a partir de la implementación de la Guía en el mejoramiento de la RN 612, SC 60333.	8	No se cuenta con el recurso tecnológico eficiente para gestión de proyectos, es decir, licencias de algún software para programación de proyectos (ej. MS Project).
	9	Existe el RRHH en el MOPT para crear un grupo de profesionales que ayude e integre al personal director, formulador y, en general, gestor de proyectos para el beneficio de la administración de proyectos. Esta iniciativa puede dar paso a una PMO, tipo "Torre de control" de acuerdo con el criterio experto de la UPI.	9	Hay poco conocimiento en el MOPT sobre el orden correcto para llevar procesos de contratación administrativa, formulación, generación del perfil, programación del presupuesto, entre otros aspectos.

Fuente: Elaboración propia, junio 2020.

## Capítulo 5 Propuesta de solución

### 5.1 Definición de estrategias

En el **Cuadro 5-1** se presentan estrategias para aprovechar la implementación de la Guía que contempla tanto sus características como las externalidades asociadas.

*Cuadro 5-1. Estrategias a partir del análisis FODA.*

		Guía metodológica	
		Fortalezas	Debilidades
<b>Externalidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Estrategia FO: Máx-Máx</b>	<b>Estrategia DO: Mín-Máx</b>
		1	1
		2	2
		3	3
	4	4	
	<b>A</b>	<b>Estrategia FA: Máx-Mín</b>	<b>Estrategia DA: Mín-Mín</b>

	1	Promover que el Departamento de Capacitaciones del MOPT genere espacios para que el personal director de proyectos y sus equipos vayan teniendo un cambio paulatino y positivo en la cultura organizacional del MOPT.	1	Promover la creación de una instancia con el nivel jerárquico suficiente para liderar un cambio de paradigma paulatino y "sin dolor", que además tenga el poder de convocatoria para afinar detalles de la Guía que requiere de otros departamentos (ej. instrumentos específicos de expropiaciones).
	2	Aprovechar el enfoque integrador que posee la Guía en cuanto a lineamientos de entidades rectoras, las reglas de negocio del MOPT, gestión de comunicaciones y las etapas de preinversión e inversión para la mejoría en transferencia de conocimientos entre una fase y otra.	2	Corregir los instrumentos de los procesos PGP-MP-08 y PGP-MP-09, cuanto antes, para no generar anticuerpos entre los sujetos usuarios de la Guía. La idea fundamental es hacer más amigable su implementación y no promover el llenado de información innecesaria.
	3	Utilizar esta primera implementación como base para guiar futuros desarrollos en los que se desee profundizar en mejoras necesarias.	3	Aclarar las menciones de conceptos de gestión de proyectos (como la EDT) en la Guía para no crear confusión entre la población usuaria.
	4	La Guía utiliza una estructura que es fácil de seguir con softwares de programación de proyectos (ej. MS Project). Postular esta recomendación para que el personal director de proyectos pueda disminuir los tiempos de llenado de instrumentos individuales.	4	Promover la creación de una instancia con el nivel jerárquico suficiente para liderar un cambio de paradigma paulatino y "sin dolor", que además pueda llevar el control y orden de los procesos de contratación administrativa, formulación, programación de presupuesto, etc.

Fuente: Elaboración propia, junio 2020.

## 5.2 Definición de oportunidades de mejora

El desarrollo de los procesos de la fase de organización del proyecto permite detectar oportunidades de mejora que deben ser tomadas en cuenta para ir afinando su aplicabilidad en obras de infraestructura vial, como la intervención en RN 612.

A continuación, se presenta el listado de posibilidades para optimizar la Guía:

- Descartar los instrumentos mostrados en los apéndices 22 y 23 que hacen referencia a un único renglón de pago (con valor unitario). El resultado de efectuar este ejercicio para cada línea de pago sería decenas de formularios que no benefician a la Administración en el proceso de reajustes de precios, por lo que se considera pertinente utilizar la “Estructura de costos”, mostrada en la **Tabla 4-4**, la cual muestra la distribución porcentual de costos para cada renglón.
- Presentar al público usuario de la guía categorías en las que se pueden dividir los requisitos del proceso PGP-MP-08 acerca de la recopilación de requisitos. La idea fundamental es facilitar la vinculación de estos requisitos con los sujetos interesados del proyecto y con la matriz de trazabilidad.
- Fusionar las herramientas de los apéndices 13 y 21 del proceso PGP-MP-08 acerca de la recopilación de requisitos, tal y como se muestra en la **Figura 4-30** y la **Figura 4-31**, esto para agilizar la labor y hacer la guía más atractiva para los equipos de proyecto.
- Exhibir los instrumentos de la guía en formato editable, específicamente en hojas de cálculo en caso de no obtener una herramienta de programación de proyectos por parte del MOPT; esto, para facilitar su desarrollo y fomentar la vinculación de los datos entre una hoja y otra.

- Añadir al grupo de procesos de Gobernanza Institucional, en las fases de “preparación y evaluación de anteproyecto” y “organización” del ciclo de vida propuesto, los procedimientos de expropiaciones y desalojos que no están mapeados; es indispensable definir su incidencia en el desarrollo de los proyectos.
- Generar jornadas de capacitación al personal que debe utilizar la Guía; iniciar con el personal del comité que el señor ministro solicitó formar y apoyarse en la plataforma del Departamento de Capacitación del Ministerio.

## Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

El apartado de conclusiones está dividido por objetivo específico tal y como se presenta a continuación.

#### ***6.1.1 Determinar las características específicas del proyecto de intervención de RN 612 a partir del estudio de su perfil para el establecimiento de los requerimientos documentales hacia la elaboración del plan de dirección.***

Los riesgos analizados están enfocados en aspectos administrativos relacionados con el sistema específico de valoración del riesgo institucional (SEVRI): obtención de presupuesto para la ejecución del proyecto, ejecución del cronograma conforme a lo establecido, adecuada gestión de comunicación con los integrantes del proyecto, la comunidad y actores sociales relacionados, gestión de estudios, planificación y organización de los componentes necesarios para la realización de la ejecución. El resultado es que los riesgos asociados al presupuesto y el cronograma son los más críticos.

Existen otros riesgos asociados a la estabilización de taludes en la zona, atrasos en trámites internos y aspectos climáticos que pueden atentar contra el progreso del mejoramiento de la RN 612, SC 60333.

El trayecto de la vía 612 de la red vial nacional de lastre compactado que va desde la estación 0+000 (ubicación CRTM-05 este 618370.692, norte 983896.495, WGS84 latitud 8.89667964, longitud -82.92374815) hasta la estación 13+300 (ubicación CRTM-05 este 615968.337, norte 987911.696, latitud 8.93304304, longitud -82.94548419) presenta ausencia total de cunetas revestidas de concreto y las cunetas en tierra se pierden en los

linderos, además la señalización vertical y horizontal a lo largo de la ruta no permite asegurar las condiciones de seguridad vial que requieren las poblaciones aledañas, por lo que el proyecto es indispensable no sólo para mejorar el flujo vehicular, sino que también para promover una dinámica segura para los peatones usuarios del sistema.

Según las estimaciones realizadas, el proyecto se traduce en grandes beneficios para las comunidades de la zona de influencia, ya que la Tasa Interna de Retorno (TIR) posee un valor de 14%, superior al umbral de 8.31% establecido por TSD. Asimismo, el resultado del VANE es \$698 089 597,85, mientras que la relación Costo/Beneficio es de 1,24.

### ***6.1.2 Aplicar los procesos de gestión de la organización del proyecto de la Guía metodológica para la construcción del plan de dirección de la Intervención en RN 612.***

Inicialmente, es importante denotar que, a partir de la implementación de la guía, se atiende el eje cinco del Modelo para el Mejoramiento de la Gestión Institucional del PEI acerca de la “Gestión por procesos”. Sin embargo, la sensación de los sujetos usuarios respecto a la guía es mayoritariamente negativa, ya que perciben que algunos instrumentos no ayudan a agilizar los procesos y, por el contrario, se convierten en "camisas de fuerza" para la Administración. Esta situación, sumada a que la cultura organizacional promueve poco el uso de nuevos conceptos de gestión de proyectos, ha dificultado el uso de la metodología en el proyecto piloto en distintas ocasiones.

Las fases de preinversión e inversión son efectuadas por profesionales y departamentos distintos y no hay un ente que, de conexión entre ambos procesos, lo que resulta en la imposibilidad de una adecuada transferencia de conocimientos para mejorar la gestión de los

proyectos del MOPT. Se demuestra que no existe una instancia con el nivel jerárquico y apoyo suficiente para liderar un cambio de paradigma paulatino y "sin dolor", en cuanto a gestión de proyectos, que además tenga el poder de convocatoria para afinar detalles de la Guía que requieren de otros departamentos, por ejemplo, instrumentos asociados con procedimientos de expropiación y desalojos.

Además, el poco conocimiento acerca del orden correcto para llevar procesos de contratación administrativa, formulación, generación del Perfil de MIDEPLAN, programación del presupuesto, entre otros aspectos, ha dificultado que el equipo de profesionales de la fase de preinversión se ajuste a la secuencia que se define en el anexo A (**Figura 8-7**), respecto al orden de los distintos procesos de gestión institucional en el ciclo de vida propuesto.

A partir de las necesidades detectadas en el párrafo anterior, se determina la importancia del Departamento de Capacitaciones que posee el MOPT, así como el material humano de la institución con un grado académico en Gerencia de Proyectos para compartir conocimientos y orientación en el uso de la guía, con especial énfasis en los procesos de gestión institucional, en principio.

### ***6.1.3 Evaluar la aplicación de la Guía metodológica para administración de proyectos del MOPT, de acuerdo con los requerimientos específicos de la intervención de RN 612 para la determinación de estrategias y oportunidades de mejora en la generación del plan de dirección.***

En cuanto a la aplicabilidad de los instrumentos, en los procesos PGP-MP-08 (respecto a la recopilación de requisitos) y PGP-MP-09 (respecto a la estimación de costos y

presupuesto), existen algunos que pueden ser fusionados (como es el caso de la matriz de requerimientos y la de trazabilidad de requisitos), mejorados o eliminados (como en el caso de la herramienta de costos del proyecto y del presupuesto detallado) con el fin de agilizar la labor del público usuario de la guía y que ésta se vuelva más útil y atractiva. Asimismo, las herramientas de los procesos de la guía utilizan una estructura fácil de seguir con softwares de programación de proyectos como MS Project®.

Por otro lado, es importante señalar que hay menciones o explicaciones de las actividades de los procesos de gestión en la guía que no quedan completamente claros, lo que genera que algunas herramientas no sean aptas para su aplicación en el proyecto. Tal es el caso de la EDT por utilizar en los instrumentos 22 y 23 (herramientas de costos del proyecto y del presupuesto detallado, respectivamente). En este caso particular, no se comprende, si es la EDT asociada al ciclo de vida propuesto para proyectos del MOPT, o bien, la EDT específica del grupo de procesos de la ejecución del proyecto. Asimismo, en el proceso PGP-MP-11, acerca de la integración del plan de ejecución del proyecto, no se describe cómo utilizar y llenar la matriz de roles y responsabilidades; cuando este aspecto se consultó a la UPI, se determinó que el instrumento no define funciones a cada involucrado por actividad, sino que únicamente los relaciona sin definición del nivel de responsabilidad.

Finalmente, es importante apuntar el faltante de recurso tecnológico eficiente para gestión de proyectos, es decir, licencias de algún software para programación de proyectos (ej. MS Project®) que faciliten la administración de recursos, cronograma, roles y responsabilidades, así como el control de las obras mediante reportes.

## **6.2 Recomendaciones**

### ***6.2.1 Del proyecto de mejoramiento de RN 612, SC 60333***

Se recomienda a la División de Obras Públicas (DOP) que, en el análisis de riesgos que impulsa la metodología, se contemplen también aspectos de carácter social y ambiental, ya que estos impactos pueden ser críticos, agravar la situación y volver el proyecto sumamente vulnerable. Por ejemplo, en las salidas de cabezales con dirección de escorrentía hacia las fincas, se deberán construir protecciones que logren canalizar las aguas hasta las partes bajas de la propiedad y evitar su deterioro y, por ende, evitar un problema con propietarios de la región.

Asimismo, a partir de la revisión del perfil del proyecto de mejoramiento de RN 612, se detecta que es necesario establecer un cronograma de limpieza y mantenimiento de los puentes Bailey en la estación 3+600 y puente sobre el río la Palma, estación 10+300. Dotar de la demarcación vial necesaria las estructuras referidas, en cuanto a dimensiones, capacidad de carga y nombre, ya que no se mencionan estos importantes aspectos a lo largo del perfil.

Como parte de las gestiones respecto a riesgos de tipo social, resulta importante que la Dirección Regional de la DOP realice las sesiones necesarias con la Junta de Educación de Colegio Técnico Profesional de Santa Elena, a fin de que se sustituyan las canoas dañadas y se canalice el agua pluvial de manera que aprovechen los desagües construidos para este fin.

Asimismo, se recomienda que haya un apoyo de la Dirección de Ingeniería de Tránsito del MOPT para tomar las medidas referentes al componente de seguridad vial; esto, debido al aumento en la velocidad que se espera se presente en la vía por las mejoras, producto de la intervención. Se recomienda, por tanto, la implementación de medidas como la instalación

de reductores de velocidad y conformación o mantenimiento de aceras; además, analizar la posibilidad de incluir pasos peatonales en ambos puentes y colocar barandas de seguridad vehicular.

### ***6.2.2 Del desarrollo de los planes de organización y la aplicación de la guía metodológica para administración de proyectos del MOPT***

En primer lugar, se recomienda que la Unidad de Planificación Institucional (UPI) genere una estrategia con la que se promueva la creación de una instancia con el nivel jerárquico, suficiente para liderar un cambio de paradigma paulatino y "sin dolor" en cuanto a gestión de proyectos dentro del MOPT. Esta figura podría ser una Oficina de Proyectos (PMO por sus siglas en inglés) que apoye y guíe a los equipos de proyectos en todo el ciclo de vida. Para este particular, es conveniente aprovechar el enfoque integrador que posee la guía en cuanto a lineamientos de entidades rectoras, las reglas de negocio del MOPT, gestión de comunicaciones y las etapas de preinversión e inversión para la mejoría en transferencia de conocimientos entre una fase y otra.

En segundo lugar, es indispensable que la UPI y el Departamento de Capacitaciones del MOPT generen espacios en conjunto para el estudio de la guía, ya que este aspecto puede ayudar a que las personas directoras de proyectos y sus equipos se familiaricen más fácilmente con conceptos actuales de gestión de proyectos incorporados en la guía, así como actualizarse en cuanto a procesos institucionales y sus requerimientos.

En cuanto a los instrumentos mostrados en la *Guía metodológica*, se le recomienda al equipo encargado de darle seguimiento a la implementación de esta:

- Que en el análisis de los riesgos del proyecto se realice la cuantificación de los riesgos mediante la asignación numérica de probabilidad de ocurrencia e impacto, de esta manera será más sencillo obtener un valor numérico en la severidad. Asimismo, es indispensable añadirle un costo asociado a la concreción del riesgo, sea este negativo o positivo, de esta manera el director de proyecto tendrá más herramientas para priorizar la atención oportuna por medio de recursos asignados apropiadamente.
- Que los apéndices 22 y 23 sean sustituidos por la “Estructura de costos” mostrada en la **Tabla 4-4**, la cual presenta la distribución porcentual de costos para cada renglón de pago y que resulta más beneficiosa a la hora de reajustar precios.
- Categorizar los requisitos de la matriz de trazabilidad de acuerdo con los intereses del equipo del proyecto (proceso PGP-MP-08).
- Fusionar las herramientas de los apéndices 13 y 21 del proceso PGP-MP-08.
- Exhibir los instrumentos de la guía en hojas de cálculo, en caso de no obtener una herramienta de programación.
- Añadir al grupo de procesos de Gobernanza Institucional, en las fases de “preparación y evaluación de anteproyecto” y “organización” del ciclo de vida propuesto, los procedimientos de expropiaciones y desalojos en caso de existir alguno.
- Que el instrumento 12 acerca de asignación de roles y responsabilidades se maneje bajo la dinámica de una matriz RACI, dónde se asignan cuatro letras para cada rol. La “R” está dirigida a quienes realizan el trabajo, “A” a los responsables de la finalización adecuada de las labores, aquellos que delegan el trabajo, pero que continúan a cargo de ellos. Seguidamente, “C”, aquellos involucrados que únicamente brindan opiniones profesionales para el mejor entendimiento de ciertos

asuntos y la resolución oportuna de conflictos. Por último, la letra “I” es asignada a aquellos interesados que sólo deben permanecer informados o actualizados.

Es necesario destacar la importancia de que el listado de siete recomendaciones señalado sea tomado en cuenta por la UPI para mejorar la guía, hacerla más funcional y amplia en procesos relevantes como las expropiaciones. Además, se recomienda que el perfeccionamiento de la guía sea efectuado por profesionales que posean formación en gestión de proyectos y conozcan el entorno del Ministerio y de la Administración Pública en general. Cabe destacar que, al hacerse la evaluación de la aplicación de los procesos de la organización del proyecto, los procesos de los grupos de ejecución y supervisión del proyecto, así como los del grupo de arranque, pruebas, cierre y transferencia quedan por fuera del alcance de la investigación, por lo que se recomienda que estos procesos sean validados eventualmente cuando se ejecuten dichas etapas del ciclo de vida del proyecto.

Por último, se le sugiere a los diferentes niveles de la **Figura 8-6**, en especial a los puestos políticos y al nivel directivo que, como recomendación para que las personas directoras de proyectos posean una herramienta poderosa y versátil que disminuya la cantidad de instrumentos individuales por llenar, se realice la adquisición de algún software de programación de proyectos (por ejemplo, se puede aprovechar la incursión del MOPT en la plataforma MS 365® para adquirir licencias de MS Project®). Este paso supondría una reducción considerable en tiempos, ya que el programa utiliza la información básica introducida inicialmente para generar los análisis y los reportes de desempeño y seguimiento.

## Capítulo 7 Referencias bibliográficas

- Alpizar Barquero, A. (2012). *Metodología de análisis de estabilidad de taludes para proyectos viales*. San José: CACISA.
- Área de Análisis del Desarrollo, MIDEPLAN. (2018). *Índice de desarrollo social 2017*. San José: MIDEPLAN.
- Bakouros, Y., & Kelessidis, V. (2000). *Project Management*. Tesalia: EC funded project.
- Barrantes Echavarría, R. (2002). *Investigación: un camino al conocimiento. Un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. San José: Universidad Estatal a Distancia.
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación (tercera ed.)*. Bogotá: Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Calvo Fernández, E. A., & Ramírez Chacón, M. V. (2016). *Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en la Dirección General del Servicio Civil*. San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Camacho Garita, E., & Navas Carro, A. (2013). *Manual de diseño simplificado de pavimentos para vías de bajo volumen vehicular: Aspectos y consideraciones importantes*. San José: Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, UCR.
- Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos*. México: McGraw Hill Interamericana.
- Defensoría de los Habitantes. (2017). *Investigación Relacionada con el Análisis de los Informes de Avance del PIV-I*. San José.

- Departamento de programación y evaluación. (2020). *Perfil del Proyecto de Mejoramiento de la sección de control 60333, Ruta Nacional 612*. San José: MOPT.
- División de Fiscalización Operativa y Evaluativa. (2018). *INFORME DE AUDITORÍA DE CARÁCTER ESPECIAL SOBRE LA GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN DE EDIFICACIONES NACIONALES DEL MOPT EN EL PROYECTO CIUDAD VIAL*. San José: Contraloría General de la República de Costa Rica.
- Equipo Líder del PEI. (2020). *Plan Estratégico Institucional 2020-2025 MOPT-01-07-04-001-2020*. San José: Unidad de Planificación Institucional.
- Fernández Arroyo, N., & Schejtman, L. (2012). *Planificación de políticas, programas y proyectos sociales*. Buenos Aires: Fundación CIPPEC.
- García Camacho, E. A. (2015). *Análisis de intensidades de precipitación de la cuenca del río Grande de Térraba*. San José: Universidad de Costa Rica.
- Garrido, D., & Ramírez, J. (2010). *Análisis comparativo de metodologías de proyectos en una empresa de tecnología*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Gido, J., & Clements, J. (2008). *Administración exitosa de proyectos (Tercera edición)*. México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V.
- Goldsmiths University of London. (2013). *Project Management. Manual and Methodology*. London: Goldsmiths University.
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Editorial Brujas.

Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). *Administración de proyectos*. México: The McGraw Hill Companies, Inc.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (Sexta ed.)*. Méico D.F.: McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2 de Marzo de 2020). *inec Costa Rica*. Obtenido de Estadísticas demográficas 2011 - 2050: [www.inec.cr](http://www.inec.cr)

INTECO. (2013). *Norma ISO 21500-2013 Directrices para la dirección y gestión de proyectos*. ©INTECO.

Kerzner, H. (2010). *Project Management Best Practices*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Meckbel Guillén, P. (2018). *Propuesta para el diseño de una Oficina de Administración de Proyectos (PMO) en el nivel superior del Ministerio de Obras Públicas y Transportes*. San José: Tecnológico de Costa Rica.

Meckbel, P. (6 de Enero de 2020). Entrevista para definición de problema. (E. García, Entrevistador)

MIDEPLAN. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018*. San José: Gobierno de la República de Costa Rica.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (3 de Febrero de 2020). *MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes*. Obtenido de Ministerio de Obras Públicas y Transportes:

[https://www.mopt.go.cr/wps/portal/Home/inicio!/ut/p/z1/04\\_Sj9CPykssy0xPLMnM](https://www.mopt.go.cr/wps/portal/Home/inicio!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnM)

z0vMAfIjo8ziPQPcDQy9TQx83A3dDA0cAx0NgoNdjYwNjEz0w8EKDHAARwP  
9KEL6o8BK0PU5BRk5GRsYuPsbYVWAYkVBboRBpqOiIgBXk8By/dz/d5/L2d  
BISEvZ0FBIS9nQSEh/

Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.

Münch, L., & Ángel, E. (1991). *Métodos y Técnicas de Investigación para Administración e Ingeniería*. México: Triallas.

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Pearson.

Nación, G. (2015). *Base empresarial HEWLETT PACKARD*. Obtenido de [eempleo.com](http://www.eempleo.com):  
<http://www.eempleo.com/costarica/Files/BasesEmpresariales/hp/index.aspx>

Núñez Araque, J. M. (2013). *Gestión de Proyectos con ISO 21500 Project Management*. Madrid.

Oncins de Frutos, M. (1991). *Encuestas: metodología para su utilización*. Madrid, España: INSHT. Obtenido de Instituto Nacional .

Pacheco Bejarano, J. (2019). *Documento de pre-inversión para registro en el Banco de Proyectos de Inversión Pública: Mejoramiento de 13,33 km de la sección de control 60333, Ruta Nacional No. 612, por el MOPT*. San José: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Palacio, J., & Ruata, C. (Enero de 2011). *Scrum Manager Gestión de Proyectos*. Obtenido de [scrummanager.net](http://www.scrummanager.net): <http://www.scrummanager.net>

- PMI®. (2006). *Government Extension to the PMBOK® Guide (Third Edition)*. EEUU: Project Management Institute, Inc.
- PMI®. (2013). *Building High-Performance Project Talent*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- PMI®. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) (Sexta edición ed.)*. EEUU: Project Management Institute, Inc.
- Prada, L., Flantrmsky, H., & Porras, H. (2013). Organizations towards Best and Better Practices, SLAs and Certifications. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1.
- Rivera, F. (2010). *Administración de Proyectos. Guía para el Aprendizaje*. México: Prentice Hall.
- Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Puelma, J. M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. México: McGraw Hill Interamericana.
- Solano, J., & Villalobos, R. (2011). *Descripción de la región climática del pacífico sur*. Costa Rica: Instituto Meteorológico Nacional.
- Summers, D. C. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson Educación.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la Investigación científica (cuarta ed.)*. México: EDITORIAL LIMUSA S.A.
- Torrealba Pérez, S. (2011). El proyecto de carreteras. En S. Torrealba Pérez, *Proyecto Vial I*. Caracas.
- Turley, F. (2009). *Introduction to PRINCE2*. London: Project Smart.

Unidad de Planificación Institucional del MOPT. (2019). *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT*. San José: MOPT.

Zúñiga Blanco, J. C. (2019). *Anuario de información de tránsito 2018*. San José: Secretaría de Planificación Sectorial.

## Capítulo 8 Apéndices y anexos

### 8.1 APÉNDICE A

	<b>Apéndice 2 Minuta de Reunión</b>	Fecha : _____ N° _____				
Proyecto / Iniciativa _____		Código: _____				
Coordinador (a) de la reunión	Rol en el proyecto	Dependencia	Cargo	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Motivo de reunión: _____						
Lugar de reunión: _____		Fecha de reunión: _____		Hora inicio: _____	Hora fin: _____	
N.°	Temas tratados	N.°	Acuerdos			
			Acuerdo	Responsable	Fecha de ejecución	
1		1				
2		2				
3		3				
4		4				
5		5				
Observaciones						
Participantes						
N.°	Nombre completo	Dependencia	Cargo/ Rol	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Registro de Aprobaciones						
Elaborado por: _____				Aprobado por: _____		

*Figura 8-1. Machote de Minuta*

Fuente: *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

## 8.2 APÉNDICE B

	<b>Apéndice 2 Minuta de Reunión</b>			Fecha:	04-06-2020	
				N°	001	

<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de 13,33km de la SC 60333, de Colonia Gutiérrez Braun a Santa Elena de Pittier, RN 612	<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001
------------------------------	---	----------------	--------------------------

Coordinador (a) de la reunión	Rol en el proyecto	Dependencia	Cargo	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Efraín García Camacho	Facilitador	VM Infraestructura	Asesor	efrain.garcia@mopt.go.cr	8304-0535	NA

<b>Motivo de reunión:</b>	Organización del proyecto						
<b>Lugar de reunión:</b>	Sala Viceministerio de Infraestructura	<b>Fecha de reunión:</b>	04/6/2020	<b>Hora inicio:</b>	8:15am	<b>Hora fin:</b>	11:30am

N.º	Temas tratados	N.º	Acuerdos		
			Acuerdo	Responsable	Fecha de ejecución
1	Generalidades proyecto	1	NA	NA	NA
2	Revisión objetivos de la mesa	2	Recomendar personal que deba unirse a la mesa de trabajo		6/11/2020
3	Revisión de los instrumentos	3	Aclaraciones respecto a instrumentos 13, 21, 24, 25	Pedro Meckbel Guillén	6/7/2020
4	Instrumentos en formato Excel	4	Envío de las plantillas en formato Excel	Efraín García Camacho	6/11/2020
5	Entrega de información I	5	Envío de instrumentos completos (22,24,25) previo a la sesión de trabajo II	Magdalena Quintana Mejías	15/6/2020
6	Entrega de información II	6	Envío de instrumentos completos (2, 3, 7, 12, 13, 18, 19, 20, 21) previo a la sesión de trabajo II	Efraín García Camacho	15/6/2020
7	Sesiones de trabajo	7	Las próximas sesiones de trabajo serán el 11 y el 18 de junio de 2020.	Efraín García Camacho	NA

<b>Observaciones</b>
En la primera sesión se revisan aspectos generales de la Guía Metodológica para Administración de Proyectos del MOPT.

<b>Participantes</b>						
N.º	Nombre completo	Dependencia	Cargo/ Rol	Correo electrónico	Teléfono	Firma
1	Efraín García Camacho	VM Infraestructura	Asesor	efrain.garcia@mopt.go.cr	8304-0535	NA
2	Rodolfo Sandí Morales	DOP	Subdirector DOP	rsandimo@mopt.go.cr	8705-0524	NA
3	Magdalena Quintana Mejías	DOP	Asesora comité de seguimiento	mquintam@mopt.go.cr	8555-4503	NA
4	Pedro Meckbel Guillén	UPI	Asesor comité de seguimiento	pedro.meckbel@mopt.go.cr	8312-8404	NA

<b>Registro de Aprobaciones</b>	
Elaborado por: Efraín García	Aprobado por: Todos los participantes

*Figura 8-2. Minuta del 4 de junio de 2020*

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

## 8.3 APÉNDICE C

	<b>Apéndice 3 Minuta de Reunión</b>			Fecha :	11-06-2020	
				N°	002	
<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de 13,33km de la SC 60333, de Colonia Gutiérrez Braun a Santa Elena de Pittier, RN 612			<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001	
<b>Coordinador (a) de la reunión</b>	<b>Rol en el proyecto</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Firma</b>
Efraín García Camacho	Facilitador	VM Infraestructura	Asesor	efrain.garcia@mopt.go.cr	8304-0535	NA
<b>Motivo de reunión:</b> Organización del proyecto						
<b>Lugar de reunión:</b> Sala Viceministerio de Infraestructura		<b>Fecha de reunión:</b>	11/6/2020	<b>Hora inicio:</b>	8:15am	<b>Hora fin:</b> 10:30am
<b>N.º</b>	<b>Temas tratados</b>	<b>N.º</b>	<b>Acuerdos</b>			
			<b>Acuerdo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha de ejecución</b>	
1	Revisión y aprobación de Minuta anterior	1	Aprobación	Todos los asistentes	11/6/2020	
2	Revisión de información de DOP.	2	NA	NA	NA	
3	Ejercicio Apéndice 22	3	Envío de instrumentos completos	Magdalena Quintana Mejías	15/6/2020	
4	Ejercicio Apéndice 13	4	Envío de instrumentos completos	Efraín García Camacho	15/6/2020	
5	Ejercicio Apéndice 21	5	Envío de instrumentos completos	Efraín García Camacho	15/6/2020	
6	Lecciones aprendidas	6	Traer lista de lecciones aprendidas y recomendaciones	Todos los asistentes	17/6/2020	
7	Sesiones de trabajo	7	Las próximas sesiones de trabajo serán el 18 y el 24 de junio de 2020.	Efraín García Camacho	NA	
<b>Observaciones</b>						
NA						
<b>Participantes</b>						
<b>N.º</b>	<b>Nombre completo</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Cargo/ Rol</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Firma</b>
1	Efraín García Camacho	VM Infraestructura	Asesor	efrain.garcia@mopt.go.cr	8304-0535	NA
2	Rodolfo Sandí Morales	DOP	Subdirector DOP	rsandimo@mopt.go.cr	8705-0524	NA
3	Magdalena Quintana Mejías	DOP	Asesora comité de seguimiento	mquintam@mopt.go.cr	8555-4503	NA
4	Pedro Meckbel Guillén	UPI	Asesor comité de seguimiento	pedro.meckbel@mopt.go.cr	8312-8404	NA
<b>Registro de Aprobaciones</b>						
Elaborado por: Efraín García			Aprobado por: Todos los participantes			

*Figura 8-3. Minuta del 11 de junio de 2020*

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

## 8.4 APÉNDICE D

	<b>Apéndice 4 Minuta de Reunión</b>			Fecha :	18-06-2020	
				N°	003	

<b>Proyecto / Iniciativa</b>	Mejoramiento de 13,33km de la SC 60333, de Colonia Gutiérrez Braun a Santa Elena de Pittier, RN 612	<b>Código:</b>	2019LN-000014-0012400001
------------------------------	---	----------------	--------------------------

Coordinador (a) de la reunión	Rol en el proyecto	Dependencia	Cargo	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Efraín García Camacho	Facilitador	VM Infraestructura	Asesor	efrain.garcia@mopt.go.cr	8304-0535	NA

<b>Motivo de reunión:</b>	Organización del proyecto						
<b>Lugar de reunión:</b>	Sala Viceministerio de Infraestructura	<b>Fecha de reunión:</b>	18/6/2020	<b>Hora inicio:</b>	8:15am	<b>Hora fin:</b>	9:45am
N.º	Temas tratados	N.º	Acuerdos				
			Acuerdo	Responsable	Fecha de ejecución		
1	Revisión y aprobación de Minuta anterior	1	Aprobación	Todos los asistentes	18/6/2020		
2	Revisión de información de DOP.	2	Aprobación	Todos los participantes	18/6/2020		
3	Revisión del vínculo de la guía con los ejes del PEI.	3	NA	NA	NA		
4	Observaciones acerca del instrumento 7	4	Modificar el instrumento y recomendar el cambio a la UPI.	Efraín García Camacho	30/6/2020		
5	Observaciones acerca de los instrumentos 2, 3, 13 y 21	5	Modificar instrumentos y recomendar los cambios a la UPI.	Efraín García Camacho	30/6/2020		
6	Observaciones acerca de los instrumentos 22 y 23	6	Eliminar el uso de estas herramientas y sustituir con Tabla de costos porcentuales.	Efraín García Camacho	30/6/2020		
7	Lecciones aprendidas y recomendaciones	7	Presentar recomendaciones a la UPI.	Efraín García Camacho	agosto 2020		
<b>Observaciones</b>							
NA							
<b>Participantes</b>							
N.º	Nombre completo	Dependencia	Cargo/ Rol	Correo electrónico	Teléfono	Firma	
1	Efraín García Camacho	VM Infraestructura	Asesor	efrain.garcia@mopt.go.cr	8304-0535	NA	
2	Magdalena Quintana Mejías	DOP	Asesora comité de seguimiento	mquintam@mopt.go.cr	8555-4503	NA	

<b>Registro de Aprobaciones</b>	
Elaborado por: Efraín García	Aprobado por: Todos los participantes

*Figura 8-4. Minuta del 18 de junio de 2020*

Fuente: Elaboración propia utilizando las plantillas de la *Guía metodológica del MOPT*, junio 2020.

## 8.5 APÉNDICE E

		Código: <b>202003_CUESTIONARIO_PROYECTO_RN_612</b>
		Versión: <b>1</b>
<b>TEMA: CUESTIONARIO PROYECTO DE MEJORAMIENTO EN RN 612, SC 60333</b>		Página 1 de 1
<b>PROYECTO: PLAN DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN RN 612</b>	Realizado por: <b>EFRAÍN GARCÍA CAMACHO</b>	Fecha de modificación: <b>21/08/2020 16:10</b>

LUGAR	FECHA	HORA INICIO	HORA FINAL
<b>VICEMINISTERIO INFRAESTRUCTURA</b>	<b>DE</b> 18/03/2020	10:00AM	11:00AM

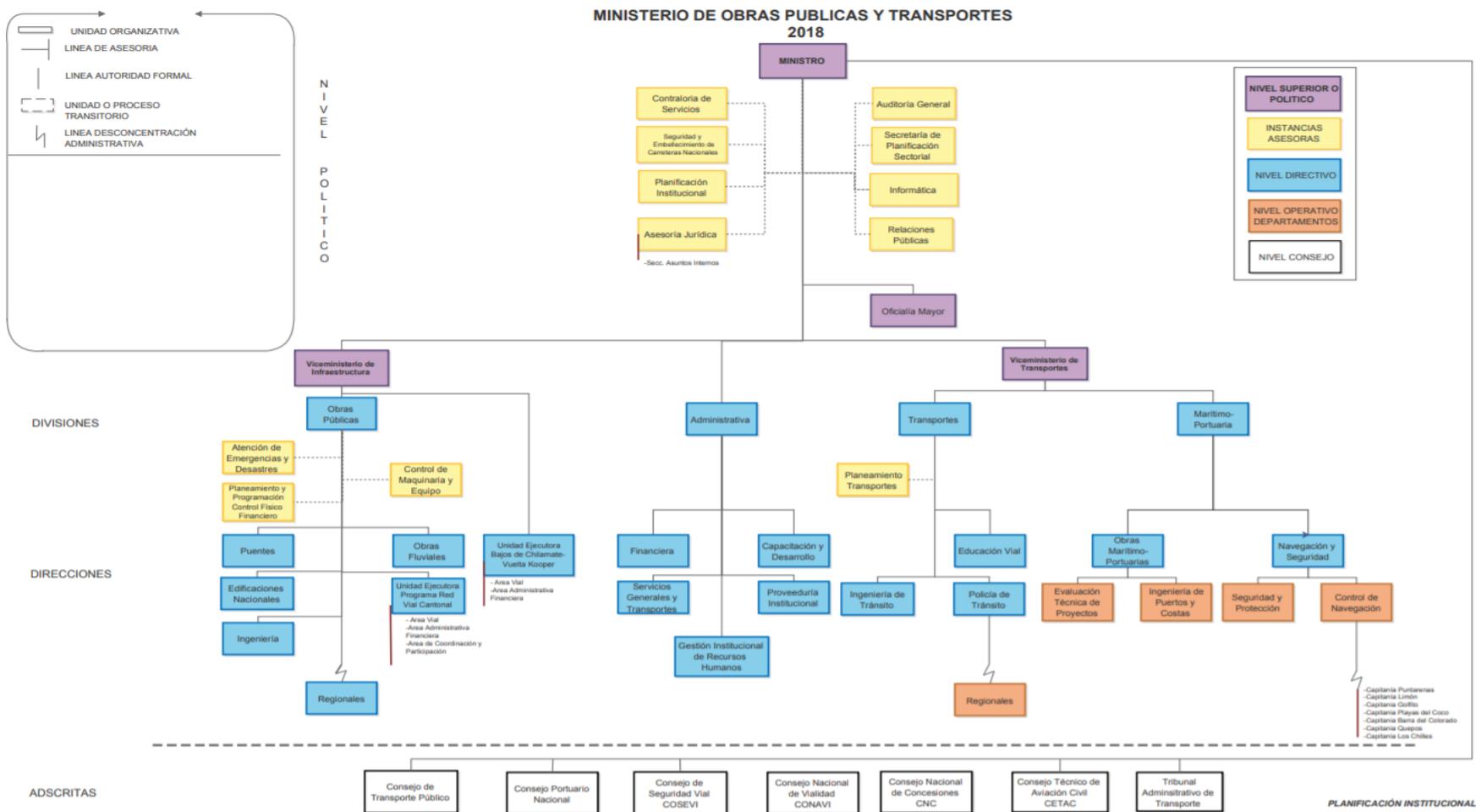
### CONSULTAS TRATADAS

TEMA	CONSULTA/EX PONE
<b>1. Diagnóstico del proyecto</b>	
1.1. ¿Cuál es la razón para impulsar el proyecto?	EFRAIN GARCIA
1.1.1. El mejoramiento de la deficiente conectividad vial y transitabilidad en la ruta nacional a causa de su estado deteriorado y la imposibilidad del CONAVI de atender la ruta.	DOP
1.1.2. La directriz DM-2018-5010 indica que se deben realizar 3 proyectos de mejoramiento en distintas partes del país; entre ellas, la región Brunca en la RN 612 en una extensión de 13,33 km.	
1.2. ¿Cuál es la idea que da origen al proyecto?	EFRAIN GARCIA
1.2.1. En el quinto punto del oficio DM-2018-5010 se instruye a crear un plan de trabajo para la estimación de la atención.	DOP
1.2.2. Los trabajos pretenden impactar a una población de aproximadamente 3 285 personas según el INEC.	
<b>2. Estudio del Perfil del proyecto</b>	
2.1. ¿Cuáles son las características socioeconómicas de la zona?	EFRAIN GARCIA
2.1.1. Tiene actividades agropecuarias y de turismo.	DOP
2.1.2. Es una importante zona de cultivos.	
2.1.3. TPD de 257 vehículos.	
2.2. ¿Cuáles son las características técnicas?	EFRAIN GARCIA
2.2.1. El proyecto consiste en la colocación de una estructura de pavimento en una longitud de 13,33 km, dos carriles, cunetas, espaldones y otras obras de drenaje.	DOP
2.2.2. 7 cm de carpeta asfáltica, 15 cm de base y 20 cm de subbase.	
<b>3. Aspectos importantes por resaltar (libre)</b>	EFRAIN GARCIA
3.1. El ejecutor sería la División de Obras Públicas (Programa 327).	DOP/UPI
3.2. Inversión estimada: 3 mil millones de colones.	
3.3. Este es el proyecto piloto seleccionado por el MOPT para aplicarle la Guía metodológica en una de sus fases del ciclo de vida.	UPI
3.4. Dificultades para darle seguimiento al trabajo efectuado por la DOP.	

*Figura 8-5. Consultas efectuadas a la División de Obras Públicas y la Unidad de Planificación Institucional del MOPT acerca del proyecto de mejoramiento de RN 612.*

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020.

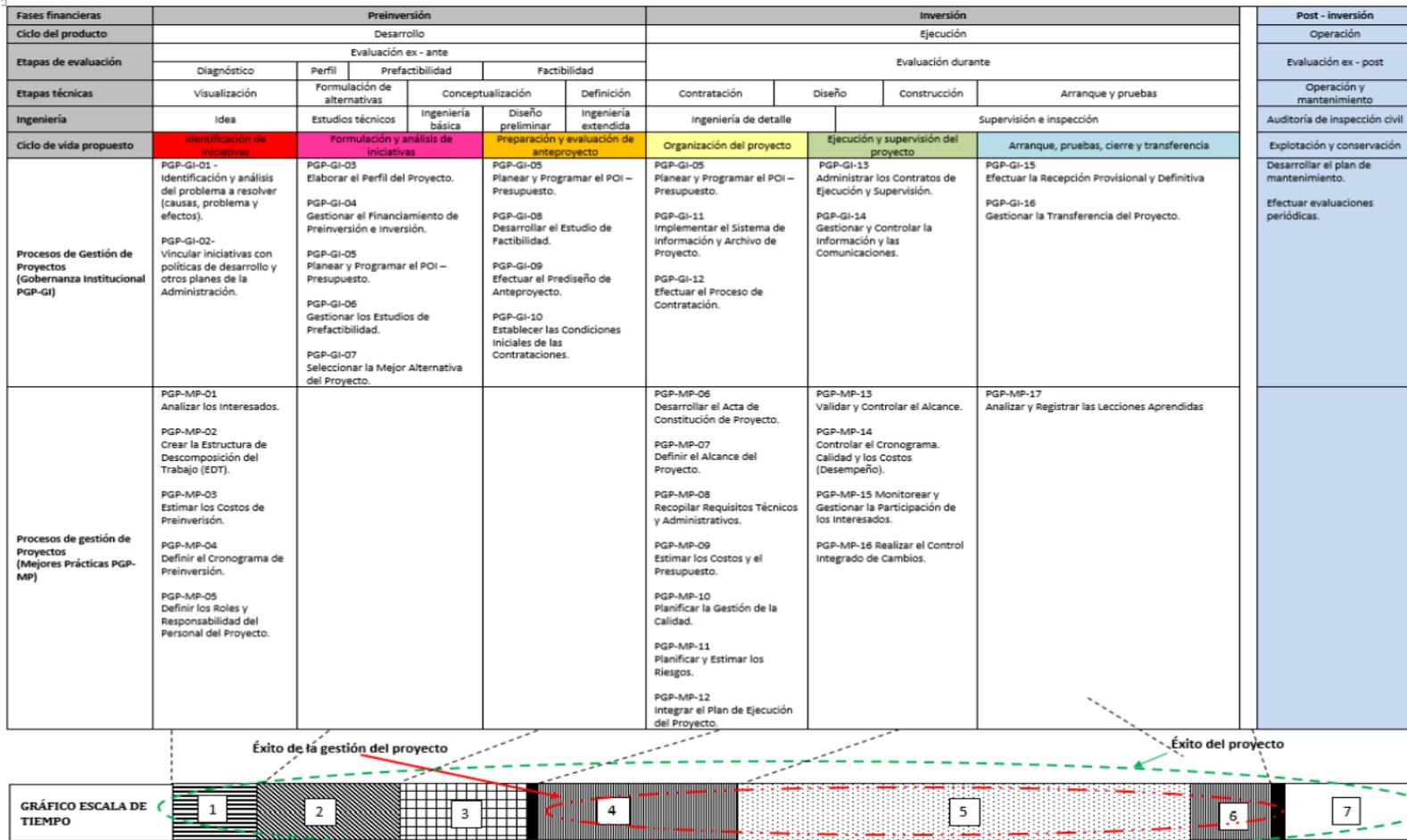
## 8.6 ANEXO 1



**Figura 8-6.** Organigrama del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, niveles jerárquicos y consejos adscritos

Fuente: Sistema de Información Organizacional (SIOR), 2020.

## 8.7 ANEXO 2



**Figura 8-7.** Vinculación del ciclo de vida de proyectos del MOPT y procesos internos

Fuente: *Guía metodológica para la administración de proyectos del MOPT* (Unidad de Planificación Institucional del MOPT, 2019).