



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

## “VARIANTES DE LA AMPLIACIÓN A SEIS (6) CARRILES – CORREDOR DE LAS PLAYAS TRAMO 1: LA CHORRERA – SANTA CRUZ”



2019

Promotor:

Consultor:



**URS**

## ÍNDICE

<b>1.0</b>	<b>ÍNDICE .....</b>	<b>i</b>
<b>2.0</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>2-1</b>
2.1	Datos generales del promotor .....	2-1
2.2	Breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado .....	2-2
2.3	Síntesis de las características del área de influencia del proyecto, obra o actividad .....	2-5
2.4	Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.....	2-20
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.....	2-21
2.6	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.....	2-23
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado .....	2-56
2.8	Fuentes de información utilizadas (bibliografía) .....	2-57
<b>3.0</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado .....	3-1
3.1.1	Alcance .....	3-1
3.1.2	Objetivos .....	3-4
3.1.3	Metodología .....	3-5
3.2	Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental .....	3-13
3.2.1	Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los principios del Ecuador .....	3-15

<b>4.0 INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.....	4-1
4.2 Paz y Salvo Emitido por el Ministerio del Ambiente y recibo de pago por los trámites de la Evaluación .....	4-2
<b>5.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.....	5-21
5.1.1 Objetivos del proyecto, obra o actividad .....	5-21
5.1.2 Justificación del proyecto, obra o actividad.....	5-23
5.2 Ubicación geográfica, mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.....	5-24
5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad .....	5-30
5.3.1 Legislación ambiental panameña.....	5-31
5.3.2 Otras regulaciones pertinentes .....	5-33
5.3.3 Convenios internacionales.....	5-51
5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad .....	5-52
5.4.1 Planificación .....	5-52
5.4.2 Construcción/ Ejecución .....	5-55
5.4.3 Operación .....	5-68
5.4.4 Abandono .....	5-69
5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase .....	5-70
5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar .....	5-72
5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación.....	5-73
5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).....	5-76
5.6.2 Mano de Obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.....	5-76

5.7	Manejo y disposición de desechos en todas las fases .....	5-77
5.7.1	Sólidos.....	5-77
5.7.2	Líquidos .....	5-78
5.7.3	Gaseosos .....	5-79
5.7.4	Peligrosos .....	5-79
5.8	Concordancia con el Plan de Uso de Suelo .....	5-82
5.9	Monto global de la inversión .....	5-82
<b>6.0</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Formaciones geológicas regionales .....	6-1
6.1.1	Unidades geológicas locales .....	6-2
6.1.2	Caracterización geotécnica .....	6-3
6.2	Geomorfología .....	6-3
6.3	Caracterización del suelo .....	6-4
6.3.1	Descripción del uso del suelo .....	6-8
6.3.2	Deslinde de la propiedad .....	6-8
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud del suelo .....	6-9
6.4	Topografía .....	6-13
6.4.1	Mapa topográfico o plano según área a desarrollar a escala 1:50,000.....	6-13
6.5	Clima .....	6-13
6.5.1	Tipo de Clima .....	6-14
6.6	Hidrología .....	6-26
6.6.1	Calidad de aguas superficiales.....	6-27
6.6.1.a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).....	6-30
6.6.1.b	Corrientes, mareas y oleajes .....	6-38
6.6.2	Aguas subterráneas .....	6-38
6.6.2.a	Identificación de acuífero .....	6-40
6.7	Calidad del aire .....	6-41
6.7.1	Ruido y vibraciones .....	6-44

6.7.2	Olores .....	6-48
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área .....	6-50
6.8.1	Riesgo sísmico .....	6-52
6.9	Identificación de los sitios propensos a inundaciones .....	6-53
6.10	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.....	6-56
<b>7.0</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Características de la Flora.....	7-1
7.1.1	Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAmbiente) .....	7-3
7.1.2	Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción .....	7-20
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000.....	7-20
7.2	Características de la fauna.....	7-20
7.2.1	Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción .....	7-45
7.3	Ecosistemas frágiles.....	7-48
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas .....	7-48
<b>8.0</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Uso Actual de la tierra en sitios colindantes .....	8-5
8.1.1	Propiedades e infraestructuras.....	8-7
8.2	Características de la población .....	8-10
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos.....	8-11
8.2.2	Índices de mortalidad y morbilidad.....	8-22
8.2.3	Índice de ocupación laboral y similares .....	8-22
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.....	8-25
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad.....	8-30

8.3.1	Percepción de participantes de la encuesta .....	8-30
8.3.2	Percepción de participantes de la entrevista.....	8-31
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.....	8-32
8.5	Descripción del paisaje .....	8-33
8.5.1	Resultados del análisis de paisaje.....	8-35
<b>9.0</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas .....	9-1
9.2	Identificación de los impactos ambientales específico del proyecto .....	9-3
9.2.1	Identificación y valoración de impactos .....	9-5
9.2.2	Impactos al ambiente físico .....	9-8
9.2.3	Impactos al ambiente biológico.....	9-22
9.2.4	Impactos al ambiente socioeconómico.....	9-33
9.2.5	Impactos al paisaje.....	9-42
9.2.6	Impactos al medio histórico-cultural.....	9-43
9.3	Metodologías usadas en función de la naturaleza de la acción emprendida, las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada.....	9-44
9.3.1	Metodologías usadas.....	9-45
9.3.2	Naturaleza de las acciones emprendidas .....	9-49
9.3.3	Variables ambientales afectadas .....	9-50
9.3.4	Características ambientales del área de influencia involucrada ..	9-52
9.4	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto .....	9-53
<b>10.0</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental .....	10-3
10.1.1	Programa de control de la calidad del clima, aire, ruido y	

Vibraciones .....	10-6
10.1.2 Programa de protección de suelos .....	10-12
10.1.3 Programa de protección de las aguas superficiales .....	10-15
10.1.4 Programa de protección de la flora y fauna .....	10-18
10.1.5 Programa de manejo de desechos.....	10-25
10.1.6 Programa socioeconómico e histórico-cultural.....	10-43
10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas.....	10-53
10.3 Plan de Monitoreo Ambiental.....	10-54
10.3.1 Objetivos .....	10-54
10.3.2 Funciones .....	10-54
10.3.3 Aspectos especiales de monitoreo .....	10-55
10.3.4 Informes .....	10-68
10.4 Cronograma de ejecución .....	10-69
10.5 Plan de participación ciudadana .....	10-71
10.5.1 Objetivos .....	10-72
10.5.2 Identificación de actores claves .....	10-72
10.5.3 Metodología de participación ciudadana .....	10-73
10.5.4 Resultados de la participación ciudadana .....	10-75
10.5.5 Relaciones comunitarias .....	10-90
10.6 Plan de Prevención de Riesgo .....	10-99
10.6.1 Riesgos identificados .....	10-99
10.6.2 Responsabilidades.....	10-107
10.6.3 Educación y capacitación sobre temas de seguridad .....	10-109
10.6.4 Equipo de protección personal .....	10-109
10.6.5 Primeros auxilios .....	10-111
10.6.6 Reglas de orden y limpieza.....	10-113
10.6.7 Exposición al ruido y vibraciones durante el trabajo.....	10-113
10.6.8 Protección y prevención contra incendios.....	10-114
10.6.9 Manejo de líquidos combustibles e inflamables y sustancias Tóxicas .....	10-115
10.6.10 Uso de los cilindros de gases.....	10-116

10.6.11	Voladura y uso de explosivos.....	10-117
10.6.12	Señales, letreros y barricadas .....	10-117
10.6.13	Estabilización de taludes y áreas inestables.....	10-118
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora .....	10-119
10.7.1	Objetivos .....	10-119
10.7.2	Metodología .....	10-120
10.7.3	Personal .....	10-123
10.7.4	Informe final .....	10-123
10.8	Plan de Educación Ambiental .....	10-123
10.8.1	Contenido del plan .....	10-124
10.8.2	Organización de la capacitación .....	10-125
10.8.3	Registros de capacitación .....	10-125
10.8.4	Seguimiento de la capacitación .....	10-125
10.9	Plan de Contingencia .....	10-126
10.9.1	Objetivo.....	10-127
10.9.2	Prioridades de actuación .....	10-129
10.9.3	Organización .....	10-129
10.9.4	Medidas de prevención y contención de derrames .....	10-130
10.9.5	Medidas de preparación y prevención.....	10-134
10.9.6	Medidas de respuesta a emergencias.....	10-141
10.9.7	Previsiones de seguridad .....	10-142
10.9.8	Lista controlada de distribución de procedimientos .....	10-143
10.9.9	Definición de responsabilidades.....	10-143
10.9.10	Planes de acción para emergencias .....	10-145
10.9.11	Revisiones y actualizaciones del plan de contingencias.....	10-153
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono .....	10-153
10.11	Plan marco de indemnizaciones y relocalización .....	10-153
10.11.1	Marco conceptual.....	10-154
10.11.2	Indemnización.....	10-157
	10.11.3 Dimensionamiento de la población del área de influencia	
	Directa .....	10-157

10.11.4 Marco jurídico de indemnización.....	10-158
10.11.5 Estrategia de indemnización.....	10-164
10.11.6 Calendario .....	10-166
10.12 Costo de la Gestión Ambiental.....	10-167
<b>11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES AMBIENTALES Y SOCIALES.....</b>	<b>11-1</b>
11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental .....	11-1
11.1.1 Selección de los impactos ambientales del proyecto a ser valorados .....	11-1
11.1.2 Valoración monetaria de los impacto seleccionado.....	11-4
11.2 Valoración monetaria de las externalidades sociales .....	11-16
11.2.1 Selección de las externalidades sociales a ser valorados.....	11-16
11.2.2 Valoración monetaria de impactos sociales seleccionados .....	11-18
11.3 Cálculos del VAN .....	11-27
11.3.1 Flujo de Beneficios y Costos .....	11-27
11.3.2 VAN, Razón Costo-Beneficio ambiental del Proyecto .....	11-28
11.3.3 Opinión Técnica.....	11-28
<b>12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y FIRMAS RESPONSABLES .....</b>	<b>12-1</b>
12.1 Firmas debidamente notariadas .....	12-1
12.2 Número de registro de consultores .....	12-2
<b>13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>13-1</b>
13.1 Conclusiones .....	13-1
13.2 Recomendaciones .....	13-5

<b>14.0 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>14-1</b>
<b>15.0 ANEXOS.....</b>	<b>15-1</b>

## **LISTADO DE FIGURAS**

Figura 5-1 Alineamiento total del Proyecto Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de Las Playas Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz (incluyendo las Variantes)

Figura 5-2. Trazado de Variante de Capira

Figura 5-3. Trazado de Variante de Campana

Figura 5-4. Sección típica de nuevas carreteras en variantes de Capira y Campana

Figura 5-5. Sección típica de viaducto en Variante de Campana

Figura 5-6 Sección típica de la Panamericana ampliada en Variante de Campana

Figura 5-7. Trazado de retorno en Variante de Capira

Figura 5-8. Sección transversal de paso superior (retorno)

Figura 5-9. Ubicación de los pasos de fauna

Figura 5-10. Localización regional del área de estudio

Figura 5-11. Áreas de influencia directa e indirecta

Figura 5-12. Área de influencia socioeconómica

Figura 5-13. Sitios de excavación (corte) con posible uso de voladura

Figura 6-1. Geología

Figura 6-2 a. Monitoreos

Figura 6-2b. Monitoreos

Figura 6-3. Capacidad agrológica

Figura 6-4. Topografía

Figura 6-5. Clima

Figura 6-6. Hidrología

Figura 6-7. Ubicación de estaciones hidrológicas cercanas al proyecto

Figura 6-8. División del área en subcuencas para Estudio Hidrológico

Figura 6-9. Regiones hidrológicamente homogéneas en Panamá

Figura 6-10. Hidrogeología

Figura 6-11. Amenaza sísmica

Figura 6-12. Susceptibilidad a Inundaciones

Figura 6-13. Susceptibilidad a Deslizamientos

Figura 7-1. Zonas de vida

- Figura 7-2. Cobertura vegetal y uso de suelo
- Figura 7-3. Ubicación de sitios de muestreos de fauna
- Figura 8-1. Área de estudio socioeconómico
- Figura 8-2. Partes interesadas identificadas en el entorno del proyecto
- Figura 8-3. Sitios de prospección arqueológica
- Figura 10-1. Ciclo de Acción
- Figura 10-2. Pasos principales en el procedimiento de pago de afectaciones
- Figura 10-3. Procedimiento en caso de afectaciones parciales
- Figura 10-4. Procedimiento en caso de afectaciones totales
- Figura 10-5. Procedimiento en caso de afectaciones solo por mejoras (cultivos o estructuras)

## **LISTADO DE GRÁFICAS**

- Gráfica 5-1. Estimación de generación de desechos en la fase de construcción
- Gráfica 6-1. Formaciones geológicas en el AID (ambas Variantes)
- Gráfica 6-2. Formaciones geológicas en el AII (ambas Variantes)
- Gráfica 6-3. Capacidad agrológica en suelos del AID (ambas Variantes)
- Gráfica 6-4. Datos históricos de precipitación. Estación Capira
- Gráfica 6-5. Datos históricos de precipitación. Estación Sajalices
- Gráfica 6-6. Datos históricos de temperatura. Estación Albrook Field
- Gráfica 6-7. Datos históricos de humedad relativa. Estación Albrook Field
- Gráfica 6-8. Promedios Mensuales de Velocidad del Viento (km/h) (2000-2014)
- Gráfica 6-9. Dirección del Viento (2008-2012)
- Gráfica 6-10. Radiación Solar (Langley) Periodo 2000-2012
- Gráfica 6-11. Evaporación Promedio (mm). Periodo 2008-2011. Estación Balboa AFAA/ACP
- Gráfica 6-12. Valores históricos de caudales en la estación río Caimito (140-01-01). 1956-1973
- Gráfica 6-13. Valores históricos de caudales en la estación río Caimito (140-01-02). 1972-1988
- Gráfica 10-1. Sexo de la población encuestada, Corredor de las Playas-Variantes
- Gráfica 10-2. Grupo etario de la población encuestada por variante
- Gráfica 10-3. Ocupación de la población encuestada por Variante
- Gráfica 10-4. Nivel educativo de la población encuestada por Variante

- Gráfica 10-5. Condición laboral de la población encuestada por Variante
- Gráfica 10-6. Categoría de ocupación de la población encuestada por Variante
- Gráfica 10-7. Conocimiento del proyecto según la población encuestada por Variante
- Gráfica 10-8. Opinión de la implementación de variantes en la ruta
- Gráfica 10-9. Opinión sobre si el proyecto generará afectaciones ambientales o sociales
- Gráfica 10-10. Percepción de la población sobre si se consideran directamente afectados por el proyecto

## **LISTADO DE CUADROS**

Cuadro 10-1 Medidas de Mitigación y Seguimiento

Cuadro 10-2 Plan de Monitoreo y Seguimiento

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 5-1. Criterios de diseño

Tabla 5-2. Detalle y ubicación de estructuras a lo largo del proyecto de variantes

Tabla 5-3. Distritos y Corregimientos involucrados en el área de estudio

Tabla 5-4. Coordenadas resumidas de la variante de Campana

Tabla 5-5. Coordenadas resumidas de la variante de Capira

Tabla 5-6. Resumen de la valoración por tramos para determinar el área de influencia indirecta

Tabla 5-7. Niveles Admisibles de Vibraciones

Tabla 5-8. Normas Primarias de Calidad del Aire (Anteproyecto en fase de discusión)

Tabla 5-9. Valores de Referencia Calidad de Suelo

Tabla 5-10. Resultados de Aforo 6

Tabla 5-11. Resultados de Aforo 8

Tabla 5-12. Especificaciones para material de base de agregados pétreos

Tabla 5-13. Cronograma resumido

Tabla 5-14. Cronograma de ejecución del proyecto “Variantes de la ampliación a seis carriles de la Carretera Panamericana Tramo 1: La Chorrera-Santa Cruz”

Tabla 5-15. Detalle de equipos y maquinarias

Tabla 5-16. Insumos requeridos durante la construcción

- Tabla 6-26. Resultados de las Mediciones de Calidad del Aire
- Tabla 6-27. Niveles de ruido medidos en campo
- Tabla 6-28. Condiciones climáticas en los sitios de medición de ruido
- Tabla 6-29. Niveles de ruido medidos en campo
- Tabla 6-30. Resultados de las Mediciones de Vibración\*
- Tabla 6-31. Olores percibidos a lo largo del área donde se desarrollará el proyecto
- Tabla 6-32. Longitud vulnerable a los peligros naturales de la Carretera Panamericana en Panamá
- Tabla 6-33. Principales eventos sísmicos ocurridos en el país con magnitud  $\geq 5\text{Mw}$
- Tabla 6-34. Inventario de inundaciones del SINAPROC
- Tabla 6-35. Inventario de Deslizamientos del SINAPROC
- Tabla 7-1. Cobertura vegetal y uso del suelo dentro del área de influencia del proyecto
- Tabla 7-2. Lista de especies identificadas en el bosque secundario intermedio
- Tabla 7-3. Especies identificadas en el bosque secundario joven
- Tabla 7-4. Especies identificadas en las plantaciones forestales
- Tabla 7-5. Ubicación y tipo de vegetación de las parcelas
- Tabla 7-6. Especies identificadas en el inventario forestal
- Tabla 7-7. Resumen de número de árboles por clase diamétricas y por especie por hectárea del bosque secundario intermedio
- Tabla 7-8. Resumen general de volumen (m<sup>3</sup>) por clase diamétricas por especie por hectárea del bosque secundario intermedio
- Tabla 7-9. Resumen de número de árboles por clase diamétricas y por especie por hectárea del bosque secundario joven
- Tabla 7-10. Resumen general de volumen (m<sup>3</sup>) por clase diamétricas por especie por hectárea del bosque secundario joven
- Tabla 7-11. Densidad y volumen (m<sup>3</sup>) por especie comercial por hectárea
- Tabla 7-12. Resultados obtenidos en el inventario forestal para cada parcela
- Tabla 7-13. Riqueza de especies de fauna determinada en el área de influencia directa del proyecto
- Tabla 7-14. Listado de mamíferos total registrados en el área de estudio
- Tabla 7-15. Listado de aves total registradas en el área del proyecto

- Tabla 7-16. Lista de reptiles total del área de estudio
- Tabla 7-17. Lista de anfibios total del área de estudio
- Tabla 7-18. Riqueza de especies de fauna reportada para los diferentes tipos de hábitat en el área de influencia directa
- Tabla 7-19. Sitios de monitoreos de fauna acuática
- Tabla 7-20. Especies de fauna acuática registrada en los sitios de monitoreo
- Tabla 7-21. Estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área de influencia del proyecto
- Tabla 8-1. Distribución geográfica-administrativa del área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-2. Categorías de zonificación de usos de suelo predominantes en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-3. Tipologías de afectaciones potenciales del proyecto
- Tabla 8-4. Afectaciones identificadas, según tipo de estructura
- Tabla 8-5. Afectaciones identificadas, según tipo de uso
- Tabla 8-6. Superficie y densidad de población en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-7. Distribución de la población, por sexo, en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-8. Categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-9. Principales indicadores sociodemográficos en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-10. Indicadores de Desarrollo Humano por corregimiento, en el área de estudio socioeconómico (año 2002)
- Tabla 8-11. Índice de necesidades básicas de los hogares en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-12. Tipos de vivienda en el área de estudio socioeconómico, en %
- Tabla 8-13. Viviendas particulares ocupadas y personas que las habitan en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-14. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas
- Tabla 8-15. Nivel de instrucción de la población en el área de estudio de socioeconómico
- Tabla 8-16. Algunas características educativas de la población en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-17. Composición porcentual del Producto Interno Bruto (PIB) en la provincia de Panamá, según categoría de actividad económica: Año 2015 (P)

- Tabla 7-15. Listado de mamíferos total registrados en el área de estudio
- Tabla 7-16. Listado de aves total registradas en el área del proyecto
- Tabla 7-17. Lista de reptiles total del área de estudio
- Tabla 7-18. Lista de anfibios total del área de estudio
- Tabla 7-19. Riqueza de especies de fauna reportada para los diferentes tipos de hábitat en el área de influencia directa
- Tabla 7-20. Sitios de monitoreos de fauna acuática
- Tabla 7-21. Especies de fauna acuática registrada en los sitios de monitoreo
- Tabla 7-22. Estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área de influencia del proyecto
- Tabla 8-1. Distribución geográfica-administrativa del área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-2. Categorías de zonificación de usos de suelo predominantes en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-3. Tipologías de afectaciones potenciales del proyecto
- Tabla 8-4. Afectaciones identificadas, según tipo de estructura
- Tabla 8-5. Afectaciones identificadas, según tipo de uso
- Tabla 8-6. Superficie y densidad de población en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-7. Distribución de la población, por sexo, en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-8. Categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-9. Principales indicadores sociodemográficos en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-10. Indicadores de Desarrollo Humano por corregimiento, en el área de estudio socioeconómico (año 2002)
- Tabla 8-11. Índice de necesidades básicas de los hogares en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-12. Tipos de vivienda en el área de estudio socioeconómico, en %
- Tabla 8-13. Viviendas particulares ocupadas y personas que las habitan en el área de estudio socioeconómico
- Tabla 8-14. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas
- Tabla 8-15. Nivel de instrucción de la población en el área de estudio de socioeconómico
- Tabla 8-16. Algunas características educativas de la población en el área de estudio socioeconómico

Tabla 8-17. Composición porcentual del Producto Interno Bruto (PIB) en la provincia de Panamá, según categoría de actividad económica: Año 2015 (P)

Tabla 8-18. Proyecciones de población y empleo total en el Área Metropolitana de Panamá. Años 2015 a 2030

Tabla 8-19. Indicadores de ocupación en la provincia de Panamá Oeste. Marzo, 2017

Tabla 8-20. Condición de actividad de la población en el área de estudio socioeconómico

Tabla 8-21. Categoría de actividad de la población en el área de estudio

Tabla 8-22. Equipamiento de salud y educación en el área de estudio socioeconómico

Tabla 8-23. Cobertura de los servicios de la población en el área de estudio socioeconómico ...

Tabla 8-24. Actividades económicas de la población en el área de estudio

Tabla 8-25. Criterios de valoración del paisaje en el área de estudio

Tabla 8-26. Valoración de la calidad en el área de estudio

Tabla 8-27. Valoración de la fragilidad paisajística en el área de estudio

Tabla 9-1. Impactos potenciales generados por el proyecto

Tabla 9-2. Valoración de los impactos potenciales relacionados al proyecto

Tabla 9-3. Criterios de valoración de impactos

Tabla 10-1. Ubicación y características de pasos de fauna

Tabla 10-2. Alcance de monitoreos de emisiones vehiculares

Tabla 10-3. Límites para emisiones de vehículos automotores

Tabla 10-4. Alcance de monitoreos de calidad de aire ambiental

Tabla 10-5. Puntos de monitoreo de calidad de aire ambiental

Tabla 10-6. Límites establecidos en normas de referencia de calidad de aire

Tabla 10-7. Alcance de Monitoreos de Ruido Ocupacional

Tabla 10-8. Niveles de exposición permisibles en una jornada de trabajo de 8 horas

Tabla 10-9. Puntos de monitoreo de ruido ambiental

Tabla 10-10. Alcance de monitoreos de ruido ambiental

Tabla 10-11. Niveles de ruido para áreas residenciales y comerciales

Tabla 10-12. Alcance de monitoreos de vibraciones ambientales

Tabla 10-13. Niveles de vibraciones según tipo de edificio y frecuencia

Tabla 10-14. Principales cursos de agua a lo largo del proyecto

Tabla 10-15. Normas primarias de calidad ambiental para aguas naturales

- Tabla 10-16. Monitoreo de suelo asociado a eventos de derrame
- Tabla 10-17. Cronograma general de las actividades del PMA
- Tabla 10-18. Ficha técnica de la muestra de sujetos a encuestar
- Tabla 10-19. Beneficios del proyecto según población encuestada
- Tabla 10-20. Principales afectaciones según la población encuestada
- Tabla 10-21. Listado de actores sociales entrevistados
- Tabla 10-22. Análisis de entrevista a actores
- Tabla 10-23. Actividades claves de relacionamiento comunitario durante el desarrollo del proyecto
- Tabla 10-24. Estrategia de relaciones comunitarias, según grupo de interés
- Tabla 10-25. Métodos de resolución de conflictos
- Tabla 10-26. Rendición de informes
- Tabla 10-27. Medidas de prevención de riesgos
- Tabla 10-28. Contenido de un botiquín de primeros auxilios
- Tabla 10-29. Datos sobre extintores
- Tabla 10-30. Contactos para la preparación del plan de contingencia
- Tabla 10-31. Información a completar de contactos internos para la activación del plan de contingencia
- Tabla 10-32. Panamá: normas específicas sobre indemnizaciones por vías públicas
- Tabla 10-33. Posibles estrategias de indemnización para el reasentamiento de población afectada por el proyecto
- Tabla 10-34. Calendario del plan de acción de indemnización
- Tabla 10-35. Costos del plan de manejo ambiental
- Tabla 11-1. Impactos Ambientales de moderada y alta importancia generados por el Proyecto
- Tabla 11-2. Impactos Ambientales del Proyecto “Variantes de la ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo 1” Sujetos a Valoración Monetaria
- Tabla 11-3. Pérdida de potencial de captura de carbono
- Tabla 11-4. Costo de la pérdida de bienestar debida al incremento de ruido
- Tabla 11-5. Valoración económica de la alteración de la calidad del suelo
- Tabla 11-6. Valoración económica de la afectación de procesos erosivos
- Tabla 11-7. Valoración Económica de la modificación de la calidad de las aguas

Tabla 11-8. Pérdida de cobertura vegetal

Tabla 11-9. Pérdida de Potencial Forestal

Tabla 11-10. Externalidades sociales de moderada y alta significancia generadas por el Proyecto “Variantes de la ampliación a seis carriles de la carretera Panamericana - Corredor de Playas Tramo 1”

Tabla 11-11. Externalidades sociales generados por el Proyecto “Variantes de la ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo 1” Sujetos a Valoración Monetaria

Tabla 11-12. Afectaciones generadas por cambios en la vialidad

Tabla 11-13. Beneficios generados por cambios en la vialidad

Tabla 11-14. Costos por cambios en la salud y seguridad de trabajadores

Tabla 11-15. Costos por molestias a la población local y al tráfico vehicular

Tabla 11-16. Valoración monetaria del aumento de la participación laboral

Tabla 11-17. Perdidas por cambios en el paisaje

Tabla 11-18. Costos Estimados de las Medidas Correctoras

Tabla 11-19. VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Tabla 11-20. Flujo de Fondos Netos del Proyecto de “Variantes de la ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz.”

## 2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto **“Variantes de la ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz”**, es presentado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), quién es el Promotor del proyecto. Este documento fue elaborado por la empresa consultora URS Holdings, Inc. (URS), de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que modifican los artículos 18, 20, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 46 y 47 del Decreto Ejecutivo 123.

### 2.1 Datos generales del promotor

Los datos generales del Promotor aparecen a continuación:

<b>Promotor:</b>	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
<b>Tipo de Empresa:</b>	Gubernamental
<b>Ubicación:</b>	Paseo Andrews, Albrook. Edificios 810-811,
<b>Representante Legal:</b>	Ramón L. Arosemena
	Ministro de Obras Públicas
<b>Cédula de Identidad Personal:</b>	6-50-2208
<b>Persona de Contacto/Apoderado:</b>	Vielka de Garzola - Jefa de la Sección Ambiental
<b>Correo Electrónico:</b>	<a href="mailto:vgarzola@mop.gob.pa">vgarzola@mop.gob.pa</a>
<b>Teléfonos:</b>	507-6979
<b>Página Web:</b>	<a href="http://www.mop.gob.pa">www.mop.gob.pa</a>

Los datos generales de la empresa consultora a cargo de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

<b>Nombre de la Empresa:</b>	URS Holdings, Inc.
<b>No. del Registro</b>	IAR-001-98
Ver Resolución de consultor ambiental en Capítulo 12.	

**Ubicación:** Edificio Torre Generali, Piso 27 (PH), Oficina 2. Avenida Samuel Lewis y Calle 54, Panamá

**Representante Legal:** Aileen Flasz

**Cédula:** N-21-177

**Correo Electrónico:** [aileen.flasz@aecom.com](mailto:aileen.flasz@aecom.com)

**Teléfono/Fax:** 265-0601/ 265-0605

Ver en el Capítulo 12, lista de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental con firmas notariadas. Igualmente se incluyen los nombres del personal de apoyo.

## **2.2 Breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado**

- Breve descripción del proyecto y área a desarrollar**

El proyecto “Variantes de la ampliación a seis (6) carriles – Corredor de las Playas Tramo: La Chorrera – Santa Cruz” se localiza en la provincia de Panamá Oeste, específicamente en el distrito de Capira en los corregimientos de Campana, Capira y Villa Rosario y consiste en la construcción de dos (2) nuevos alineamientos en el área de Capira y Campana, ambos como parte del Proyecto del Gobierno Nacional denominado “Ampliación a seis carriles de la carretera Panamericana. Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz”.

Es importante señalar, que si bien el proyecto objeto de este estudio, forma parte integral de la obra del Gobierno Nacional conocida como “Ampliación a seis carriles de la carretera Panamericana – Corredor de las Playas Tramo 1” de aproximadamente 32.75 km, las actividades de ensanche (ampliación a seis carriles) no están contempladas como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental; dado que el mismo forma parte de un Estudio de Impacto Ambiental independiente.

Los dos nuevos alineamientos denominados “variantes”, se ubican en el área de Capira y en Campana, cuyos recorridos han sido trazados sobre terrenos actualmente no construidos (fincas privadas), manteniendo la homogeneidad con el proyecto de ampliación a seis (6) carriles de la carretera Panamericana. Estas variantes cuentan con una longitud total de 8.74 kilómetros, la variante Capira con 4.53 km de longitud y la variante Campana con 4.21 km de longitud, divididos de la siguiente manera:

- **Variante Capira:**

Nueva carretera en Capira:	4.53 km
Total: 4.53 km	

- **Variante Campana:**

Ampliación carretera existente:	0.50 km
Nueva carretera en Campana:	3.71 km
Total: 4.21 km	

El proyecto incluye la construcción de cuatro (4) intercambiadores, un (1) viaducto en la Variante Campana, puentes vehiculares, pasos peatonales, drenajes y un (1) retorno. La sección típica de la vía a ser construida se compone de dos (2) calzadas principales con separación central por barrera New Jersey, de tres (3) carriles por sentido de circulación, con un ancho de carril de 3.65 m y hombros de 1.80 m (interior) y 3.00 m (exterior). Adicionalmente se instalará señalización vial, iluminación pública y pasos de fauna.

El objetivo principal del proyecto es la mejora de las condiciones del tránsito entre las áreas de La Chorrera, Capira y Chame con el centro de la ciudad de Panamá, mediante una movilización moderna que tenga capacidad de absorber el alto flujo de tráfico actualmente existente, así como el estimado para los 20 años siguientes a su puesta en operación.

Entre los planes para la mejora del tránsito que adelanta el gobierno de Panamá, se encuentra este proyecto, junto con otras ambiciosas licitaciones complementarias como la Fase 2 (Tramo Santa Cruz – San Carlos), que contempla la ejecución de una vía de alta capacidad hacia y desde

el interior del país, hasta el inicio del tramo objeto del proyecto, en su interconexión con la Autopista Arraiján - Chorrera.

Por otra parte, las fases del proyecto incluyen la planificación y diseño, la construcción/ejecución, operación y abandono. Durante la fase de planificación y diseño se realizarán, entre otras actividades, el levantamiento topográfico del área, los cálculos hidráulicos para las estructuras de drenaje, los cálculos estructurales para los puentes y viaducto y sus cimientos, y el diseño del pavimento en las diferentes secciones de la carretera.

Una vez culminada la fase inicial de planificación y diseño de la obra, se procederá con la fase de construcción/ejecución del proyecto. En esta fase se realizarán las siguientes actividades:

- Limpieza y Desarraigue
- Movimiento de Tierra (excavación, relleno y compactación)
- Señalización
- Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras
- Tránsito de equipo pesado y vehículos, transporte de materiales
- Adecuación y conformación de taludes
- Estabilización de los suelos, escarificación y configuración de calzada, instalación de capa base y material selecto
- Pavimentación
- Obras de drenaje
- Construcción de puentes vehiculares, pasos peatonales, intercambiadores y viaductos

Durante la fase de operación, los usuarios accederán a la utilización de las obras, y los únicos trabajos que se desarrollarán estarán asociados a las actividades de mantenimiento de la vía, tales como actividades de conservación rutinaria, mantenimiento menor y mantenimiento mayor.

- **Presupuesto estimado**

El monto total estimado de la inversión para el proyecto “**Variantes de la ampliación a seis (6) carriles- Corredor de las Playas Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz**” se encuentra alrededor de ciento noventa y siete millones seiscientos sesenta y cinco mil trescientos setenta y un balboas con un centésimo (B/.197,665, 371.01).

## 2.3 Síntesis de las características del área de influencia del proyecto, obra o actividad

- **Área de influencia**

El área de estudio comprende el marco de referencia geográfico en el cual se efectuará el análisis y evaluación ambiental y socioeconómica del proyecto. Es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del Proyecto sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes físicos, biológicos, socioeconómicos o histórico-culturales.

Es importante destacar que el área de estudio comprende los siguientes componentes:

- a) **Área de Influencia Directa o Huella de Proyecto:** Se define como área de influencia directa, al espacio físico que será ocupado en forma temporal o permanente durante la construcción y operación del proyecto, llamado también la huella del proyecto.
- b) **Área de Influencia Indirecta:** Esta área expone impactos derivados de actividades inducidas por el proyecto, aun cuando en la misma no se desarrollen actividades requeridas para el desarrollo de la obra.
- c) **Área de Influencia Socioeconómica:** El área de influencia socioeconómica del proyecto se determinó principalmente en base a criterios socioeconómicos, tales como aquellos lugares poblados ubicados en las áreas colindantes y las vías de accesos al proyecto.

La superficie del área de influencia directa abarca un total de 100.432 hectáreas dentro de las cuales se ejecutarán las actividades ligadas a la fase de construcción y operación de ambas variantes. Para la variante de Capira, el área de influencia directa (46.290 hectáreas) se ubica en el distrito de Capira, empezando en la estación 17+000 del proyecto de ensanche a seis carriles de la carretera Panamericana, este punto es el denominado intercambiador de Capira Este, y finaliza en el intercambiador de Capira Oeste, el cual se sitúa en la estación 20+600 del ensanche

de la carretera Panamericana, con una longitud total de 4.53 km. Desde su punto inicial la carretera de nuevo trazado se desvía hacia el Este, evitando el área urbana de Capira hasta volver a entroncar con la carretera en el área Sur de Capira. En la mitad de su trazado se encuentra un retorno.

Por su parte, la variante de Campana (54.142 hectáreas), se extiende exclusivamente en el corregimiento de Campana, iniciando en la estación 22+760 del proyecto de ensanche a seis carriles de la carretera Panamericana, en el intercambiador de Campana Este. Posee un primer tramo de ampliación de la carretera Panamericana actual en una longitud de 0.20 km (en él se encuentra el intercambiador de Campana Este y sus ramales de incorporación) y a partir de esta longitud se inicia el nuevo trazado con una longitud de 3.71 km. Finalmente se presenta un tramo de 0.30 km de ampliación de la carretera en donde se encuentra el intercambiador de Campana Oeste.

El área de influencia indirecta (648.200 hectáreas), fue definida tomando como referencia una matriz construida a partir de la matriz de Conesa-Fernández, la cual ha sido utilizada en estudios de impacto ambiental aprobados por el Ministerio de Ambiente para definir el área de influencia de estudios sometidos al proceso de evaluación. Se definieron zonas concéntricas de 100, 300, 500 y 1000 metros de ancho a partir del borde del área de influencia directa, para determinar el decrecimiento lineal o exponencial en las perturbaciones de los impactos y con ello, establecer una distancia razonable que permita afirmar un límite de la zona o área de influencia indirecta (AII) del proyecto. Como resultado de la evaluación se obtuvo que el área de influencia indirecta (AII) sea delimitada mediante una franja de 300 metros a ambos lados del alineamiento para todos los tramos por ser el espacio en el cual los resultados de la valoración reflejan porcentajes menores al 50%.

El área de influencia socioeconómica se delimitó tomando en cuenta los lugares poblados ubicados en las áreas colindantes y las vías de accesos al proyecto. Específicamente comprende las localidades de Capira y Llano de Santa Rosa en el corregimiento de Capira; y las localidades de Campana, Alto de Campana y Baja de Campana, en el corregimiento de Campana.

- **Características principales de línea base física**

#### *Aspectos geológicos*

En el área de estudio se distribuyen a nivel regional, dos formaciones geológicas, tanto de origen sedimentario, con la formación Río Hato (QR-Aha) como volcánico, con la Formación Tocué (TM-CATu). Tanto en el área de influencia directa como de influencia indirecta (de las variantes de Capira y Campana), la formación predominante es la TM-CATu.

#### *Suelos*

En ambas variantes (Capira y Campana), se observan suelos que han sido históricamente perturbados por las acciones antrópicas llevadas a cabo para la construcción de la red vial y su servidumbre, y por la presencia de actividades humanas diversas (infraestructura de uso comercial, residencial y potreros). Estos suelos, desde el punto de vista edafológico, son clasificados como Antrosoles por ser suelos que han recibido un fuerte impacto antrópico en el proceso de conformación. No obstante, cabe destacar que de acuerdo con las vistas de imágenes satelitales de Google Earth®, ambas variantes inciden sobre superficies con menor grado de perturbación. En estas áreas poco perturbadas, predominan suelos Inceptisoles y Ultisoles así como suelos rocosos que han sido sometidos a deforestación y a los incendios, formados a partir de un material parental de rocas sedimentarias con un régimen de precipitación údico.

Se tomaron muestras en seis (6) puntos distribuidos a lo largo del alineamiento del proyecto, los cuales se muestran en la Figura 6-2b (al final del capítulo). Posteriormente, se realizaron análisis de sus características físicas y químicas, siguiendo la metodología señalada en el Capítulo 3. Los resultados obtenidos indican la presencia de un Índice de Actividad Microbiológica entre 12.97 y 27.5. Lo anterior indica que sólo un (1) punto excede el límite máximo establecido en la normativa nacional para suelos no contaminados. Este sitio corresponde al SU-7 localizado en los alrededores del río Capira, con niveles altos de materia orgánica (4.0%) y una actividad de la enzima deshidrogenasa, cuyo valor es de 110 µgTFF/g, indicando que una actividad microbiana que se mantiene por la presencia de la materia orgánica. Los suelos muestran condiciones de pH ácido moderado a fuerte (5.6-6.3). Estas condiciones pudieran relacionarse con el grado de intervención generado por ser áreas de servidumbre vial y zonas con desarrollo de actividades

antrópicas y tránsito vehicular. Las variables que definen la fertilidad de los suelos, consideradas en el presente estudio, se mantienen todas en niveles bajos. En líneas generales se observa que son suelos poco fértiles, lo cual se corresponde con lo señalado anteriormente en cuanto al grado de afectación existente.

En cuanto a la capacidad de uso y aptitud del suelo, en el área de influencia directa del proyecto (*considerando ambas Variantes*) se observan suelos Clase III y IV, siendo los suelos Clase IV los que ocupan la mayor extensión con 65.888 hectáreas (65.605%) en el área de influencia directa. En la Variante de Capira, tanto en el área de influencia directa como indirecta, predominan los suelos tipo IV. Para el área de influencia directa, se aprecia una extensión de estos suelos, de 32.173 hectáreas (69.504%); mientras que en el área de influencia indirecta, los mismos suelos tienen una extensión de 222.186 hectáreas (69.137%). Al analizar específicamente la Variante Campana, se observan suelos de tipo III, IV en el área de influencia directa y suelos de tipo VII en el área de influencia indirecta. En el área de influencia directa de la Variante Campana, predominan los suelos tipo IV con una extensión de 33.715 hectáreas (62.271%). En el área de influencia indirecta, predominan los suelos de tipo IV, con una extensión de 211.778 hectáreas (64.797%).

### ***Topografía***

Ambas variantes atraviesan una zona de orografía plana a ondulada. La topografía irregular es producto del grado de intervención existente en la mayor parte del proyecto. La variante de Campana, específicamente al Suroeste del alineamiento, exhibe las menores elevaciones que oscilan entre 40 y 100 metros sobre el nivel del mar. A medida que el alineamiento se desplaza más hacia el Norte, se observan un incremento en las elevaciones, siendo la mayor la cota 240 m.s.n.m. en el sector medio de la variante, aproximadamente, observándose luego una disminución en las cotas hasta alcanzar los 140 m.s.n.m. en el extremo Norte de esta variante. La variante de Capira, por su parte, exhibe elevaciones que oscilan entre 100 y 120 m.s.n.m.

### ***Clima***

De acuerdo a la clasificación de clima según McKay<sup>1</sup>, el área donde se desarrolla el proyecto se caracteriza por presentar un Clima Tropical con Estación Seca Prolongada. Este tipo de clima se caracteriza por presentar temperaturas medias de 27 a 28 °C y un nivel de precipitación anual menor a 2,500 mm. Asimismo, se caracteriza por presentar fuertes vientos durante la estación de sequía, con predominio de nubes medias y altas, baja humedad relativa y fuerte evaporación.

### ***Hidrología***

El trazado del proyecto se localiza dentro de la región hídrica del Pacífico Central, específicamente en la cuenca No. 138, entre ríos Antón y Caimito. En esta región hídrica, los cursos de agua desembocan en el océano Pacífico y sus cuencas hidrográficas presentan menores intensidades de lluvia respecto a otras regiones, sus niveles de precipitación predominan entre los rangos de 1000 y 2000 mm/año (Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010).

Como parte del presente estudio, el laboratorio PFR Environmental S.A., realizó la toma de siete (7) muestras de agua superficial en diversos cursos de agua existentes a lo largo del alineamiento del proyecto. Los resultados presentados, al compararlos con los límites máximos señalados en la norma de referencia, indican que la mayor parte de los parámetros se adecúan a lo establecido en la misma, excepto en los niveles de Oxígeno Disuelto (OD), los cuales son bajos para tres (3) de los puntos de muestreo. Lo anterior pudiera ser indicativo de prevalencia de materia orgánica en los cuerpos de agua, lo cual consume oxígeno durante la degradación microbiana. Para el parámetro de Sólidos Totales Disueltos, se observa que todos los puntos de monitoreo cumplen con lo establecido en la normativa. A excepción de punto CAL-13, con una concentración de 1,200 mg/l. En cuanto a los parámetros biológicos, se observa que la concentración de bacterias coliformes fecales es muy alta para el punto CAL-15. Se observa que para el mismo punto (CAL-15) se presenta la concentración más elevada de todo el muestreo.

El proyecto considerado en el presente estudio, incluirá la construcción de puentes en los puntos de cruce de las variantes con cursos de agua, por lo cual, a nivel del diseño conceptual, la empresa encargada de su diseño y construcción ha realizado el análisis hidrológico e hidráulico

---

<sup>1</sup> Dato obtenido de la superposición del área de estudio contra el mapa de climas del Atlas Nacional de la República de Panamá de 2010.

del área del proyecto, para el desarrollo de la etapa de diseño conceptual, el cual podrá ser ampliado y actualizado, en caso de ser requerido, para la etapa final de diseño de las obras a realizarse.

Considerando las categorías hidrogeológicas descritas en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (ANAM, 2010), el área de estudio recorre dos categorías hidrogeológicas (Figura 6-10, al final del capítulo, los acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas y los acuíferos de extensión regional limitada.

### ***Calidad de aire***

Se realizaron mediciones de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y material particulado mayor a 10 micras (PM<sub>10</sub>), en dos (2) puntos ubicados en el área de estudio del proyecto, durante períodos de 24 horas, aplicando la metodología descrita en el Capítulo 3 de este documento. Los resultados obtenidos para los tres parámetros se encuentran por debajo de valores de referencia para sitios con baja carga contaminante, no apreciándose en el momento del muestreo condiciones que indiquen una alteración significativa en la calidad del aire de la zona de medición y su entorno ambiental. Estos resultados se adecúan a lo esperado para áreas urbanas con presencia de tráfico vehicular y zonas de suelos descubiertos, con una alta circulación de las masas de aire.

### ***Ruido***

Para la caracterización de los niveles de ruido ambiental se realizaron mediciones en cuatro (4) puntos situados en los receptores sensibles más cercanos al alineamiento de las variantes de Capira y Campana. Los resultados de las mediciones de los cuatro (4) puntos de ruido realizadas a lo largo del alineamiento del proyecto, sobrepasan los valores permitidos según la normativa nacional, los cuales corresponden a 60 dBA para el período diurno. Estos resultados, son consistentes con la influencia de la circulación de vehículos en las áreas donde se proponen ambos alineamientos, así como por el paso de equipos pesados que transitan muy cercanos a los sitios de medición, incluyendo las actividades humanas que se realizan en dichos sitios y, en menor grado de importancia, por sonidos de la fauna.

### ***Vibraciones***

Como parte del levantamiento de información de línea base del presente estudio, se realizaron mediciones de vibraciones ambientales en cuatro (4) puntos ubicados en las estructuras más cercanas al alineamiento, coincidiendo con los puntos de medición de ruido ambiental.

Considerando el tipo de estructuras presentes en los sitios de medición, el anteproyecto de norma de vibraciones para Panamá establece que el parámetro de medición, velocidad pico de partículas, no debe superar el límite de 50 mm/s, establecido para estructuras que cumplen con el Reglamento para Diseño Estructural en la República de Panamá, entiéndase aquellas viviendas o estructuras que están construidas con bloques, columnas o reforzadas. En las mediciones realizadas dicho límite no fue superado por los registros obtenidos, lo cual indica que las estructuras tienen actualmente una baja probabilidad de ser afectadas por los niveles de vibraciones existentes.

### ***Olores***

Durante el levantamiento de la línea base para el presente estudio, se procedió a realizar la caracterización general de los olores percibidos en el área del proyecto mediante inspecciones de reconocimiento. En la zona de desarrollo urbano se identificaron olores de gases de combustión emitidos por el tráfico vehicular, especialmente autobuses y carga pesada, así como emisiones de sitios con presencia de desechos orgánicos y ventas de comida. Adicionalmente, en los sectores de servidumbre vial y áreas no desarrolladas con presencia de potreros, cursos de agua y terrenos sin uso, ocupados con vegetación arbórea y de gramíneas, presentan olores relacionados con el tráfico vehicular, aunque se presenta una alta circulación del aire que minimiza el tiempo de permanencia de los gases. En algunos sectores pueden presentarse olores característicos de residuos vegetales en descomposición y desechos orgánicos por la presencia de ganado.

### ***Vulnerabilidad frente a amenazas naturales***

El proyecto se localiza en la cuenca hidrográfica No. 138 (entre los ríos Antón y Caimito), en donde los desastres ambientales recurrentes consisten principalmente en inundaciones y deslizamientos, según el “Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados Años 2002 – 2008”. La cuenca 138

presenta una susceptibilidad moderada ante inundaciones (Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010). Asimismo, en cuanto a la susceptibilidad a deslizamientos (Atlas Ambiental de Panamá, ANAM, 2010), se observa que el área del proyecto, recorre sectores con una susceptibilidad moderada ante este tipo de eventos.

No obstante, en el “Estudio General sobre los Tramos Vulnerables a los Peligros Naturales de la Carretera Panamericana y sus Corredores Complementarios en Centroamérica”, llevado a cabo por la Organización de los Estados Americanos (OEA) en el año 2001, con el objeto de caracterizar la vulnerabilidad a los peligros naturales de la carretera Panamericana y sus corredores complementarios en el sector de Centroamérica y definir el alcance general de las obras necesarias para reducir dicha vulnerabilidad, no se indica vulnerabilidad para eventos de inundaciones ni deslizamientos, en el tramo La Chorrera-Capira ni en el tramo Chame-San Carlos, a pesar que estos eventos se han presentado en el área, sino que señala exclusivamente una vulnerabilidad por erupciones volcánicas en el tramo Chame- San Carlos.

Por otra parte, el Mapa de Amenaza Sísmica para la República de Panamá (Figura 6-11 al final del capítulo) confeccionado por el Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá, indica que el sector donde se ubica el proyecto es considerado de bajo riesgo sísmico con una aceleración entre 1.8 y 2.4 m/s<sup>2</sup> en una escala que llega hasta 6.2 m/s<sup>2</sup>.

- **Características principales de línea base biológica**

*Características de la flora*

El área de influencia directa (AID) del proyecto abarca 100.432 ha, donde 86.572 ha (86.200% del AID) corresponden a superficies cubiertas por algún tipo de vegetación, como son: bosque secundario intermedio, bosque secundario joven (incluyendo rastrojos), gramíneas con árboles dispersos y plantación forestal o reforestación. Además de los tipos de usos identificados en el análisis, se encontraron otros usos del suelo tales como cuerpos de agua (cursos de agua) y suelos ocupados por estructuras e infraestructuras, los cuales en su conjunto totalizan 13.860 ha (13.800% del AID).

En cuanto al área de influencia indirecta, esta consta de una superficie de 648.200 ha, de las cuales 569.205 ha (87.813% del AII) están cubiertas de vegetación (gramíneas, bosque secundario joven, bosque secundario intermedio y plantación forestal o reforestación) y 78.995 ha corresponden a otros usos como cuerpos de agua y estructuras e infraestructuras (12.187 % del AII).

En cuanto al potencial comercial, cinco especies de las listadas en el inventario son definidas, según la Resolución AG-066-2007; una (*Cedrela odorata*) considerada Especies maderables comerciales clasificadas de alto valor comercial y las otras cuatro (*Anacardium excelsum*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Hymenaea courbaril*, *Sloanea terniflora*) como Especies Maderables comerciales y potencialmente comerciales clasificadas de menor valor comercial. Estas especies ocurren en el Bosque Secundario Intermedio y en dimensiones aprovechables. Además de estas especies, *Tectona grandis*, *Pachira quinata* y *Khaya senegalensis*, son consideradas maderables de gran valor.

Con respecto a la presencia de especies exóticas o introducidas tenemos que, se reportan especies como la *Tectona grandis* y la *Mangifera indica*.

Por otro lado, la especie *Cedrela odorata* se encuentra catalogada como Vulnerable en el Libro Rojo de UICN. En tanto que otras cuatro especies están catalogadas con bajo riesgo como la *Avicennia germinans*. Según la normativa nacional, las especies *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*, son consideradas Vulnerables dentro de la Resolución No. DM-0657-2016.

En lo que respecta a las especies incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), no se encontraron especies en el área de estudio listadas en los Apéndices CITES.

### **Fauna terrestre**

Como resultado del muestreo en los diferentes hábitats se registró un total de 76 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 49 familias y 21 órdenes. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 38 especies (50 %), siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con 13, correspondiendo a la familia Tyrannidae y Thraupidae las que registraron el mayor número de especies con cuatro (4). Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los mamíferos con 18 especies (23.68 %), distribuidas en 13 familias y ocho (8) órdenes. Dentro de este grupo taxonómico, el orden Rodentia es el más representativo con cinco (5) familias y seis (6) especies, seguido por el orden Chiroptera con una (1) familia y cuatro (4) especies, seguido del orden Carnívora con una familia (1) y dos (2) especies. La herpetofauna estuvo representada por 20 especies, 11 corresponden a reptiles, distribuidos en siete familias y dos órdenes; el grupo de los anfibios registraron nueve (9) especies distribuidos en cinco familias y un orden.

En relación al hábitat con mayor riqueza de especies, entre los diferentes estados de sucesión del bosque secundario, se observa que el bosque secundario joven (50 spp) y el bosque secundario intermedio (45 spp), registran el mayor número de especies lo cual se relaciona con la mayor oferta de refugios, alimentos y espacios de dispersión que ofrecen estos ambientes boscosos. En cambio en la vegetación de gramíneas con árboles dispersos (32 spp), presenta el menor número de especies registradas, lo cual está ligado a la menor variedad de hábitat y recursos alimenticios que se presenta en estas coberturas vegetales. Para el caso del área de influencia directa del proyecto, el bosque secundario intermedio a pesar de presentar perturbaciones provee un hábitat que aún mantiene especies importantes para la conservación como es el caso del mono tití (*Saguinus geoffroyi*) y la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*). El resto de los hábitats en los tipos de cobertura boscosa presentes se encuentran altamente perturbados y degradados, debido a las actividades que allí se desarrollan. La riqueza de especies, tanto de flora como de fauna, es escasa y el número de individuos por especie es muy bajo, lo que indica que los hábitats no pueden satisfacer adecuadamente los requerimientos de cada una de las especies.

Durante los muestreos realizados para este EsIA, no se obtuvieron registros de especies endémicas. El área de estudio se encuentra dominado principalmente por potreros dedicados a la ganadería lo que refleja la transformación de los habitas naturales que existían en la zona.

Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 76 especies reportadas en el área e estudio, se detectaron ocho (8) especies registradas bajo la condición de Vulnerables para Panamá. Por otro lado, en la lista actualizada del Libro Rojo de UICN 2018 del total de especies reportadas en este estudio, se encontraron 71 especie registradas en alguna categoría, sin embargo, la mayoría (70) están en la categoría LC (preocupación menor) y una DD (datos deficientes). Asimismo, de acuerdo la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre, en el área del proyecto se registraron 14 especies listadas en estos apéndices, de las cuales tres (3) especies están en el Apéndice III, todas pertenecientes al grupo de los mamíferos; y 10 especies en el Apéndice II, repartidas siete (7) en el grupo de las aves, dos (2) en el grupo de los reptiles y una (1) en el grupo de los anfibios. Adicional a esto se registra en el grupo de los mamíferos una especie listada en el Apéndice I.

### ***Fauna acuática***

Para conocer la fauna acuática se monitorearon siete (7) sitios en diferentes cauces, donde se registraron seis (6) especies de peces: *Poecilia gillii*, *Andinoacara coeruleopunctatus*, *Dormitator latifrons*, *Astyanax aeneus*, *Roeboides occidentalis* y *Rhamdia quelen*. Estas especies de peces son típicas de ecosistemas fluviales, y están adaptadas a las condiciones fluctuantes de caudal, especialmente *Poecilia gillii* (parívivo), con buena disponibilidad de recursos tróficos y refugio.

En el área de influencia del Proyecto Variantes de la ampliación a seis (6) Carriles – Corredor de las Playas Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz, no se registraron especies endémicas de fauna acuática. De las seis especies colectadas solo dos (Dormitator latifrons y Roeboides occidentalis), se encuentran dentro de la lista actualizada del Libro Rojo de UICN 2018, bajo la categoría LC (preocupación menor).

### ***Ecosistemas frágiles***

A este respecto y considerando el área de influencia directa del proyecto, se observa la presencia áreas de bosque secundario intermedio de tipo bosque de galería, ubicados en las márgenes de ríos; estos pueden ser considerados frágiles. Estas áreas se verán afectadas parcialmente por las actividades constructivas del proyecto, sin embargo, se implementarán las medidas necesarias según lo indicado en el PMA para minimizar la afectación. En caso de no poderse evitar la afectación, se realizaran medidas compensatorias previo acuerdo con las autoridades competentes. Adicionalmente no existen ecosistemas representativos que vayan a ser intervenidos por el proyecto.

- **Características principales de la línea base socioeconómica**

En la distribución geográfica-administrativa considerada como área de estudio socioeconómico de este EsIA, se localiza una provincia (Panamá Oeste), un distrito (Capira), dos corregimientos (Campana y Capira) y cinco localidades (Campana, Alto de Campana, Bajada de Campana, Capira, Llano de Santa Rosa).

Debido a que el Proyecto incide en el devenir socioeconómico de la región y no solo de las localidades identificadas, para este análisis se registrarán los datos de los corregimientos de Capira y Campana.

El levantamiento de información para la línea de base socioeconómica y la participación ciudadana se ejecutaron durante los meses de mayo y junio de 2018.

### ***Uso actual de la tierra en sitios colindantes***

El área de estudio socioeconómico se caracteriza por dos tipos de ocupación humana: por un lado, Capira cabecera es un centro urbano que concentra actividades comerciales y de servicios hacia la carretera Panamericana, con áreas residenciales aledañas; por el otro, caseríos y localidades de baja densidad, donde predomina el uso residencial o pequeños negocios también localizados hacia la carretera Panamericana.

### ***Propiedades e infraestructuras***

En total se identificaron 17 estructuras permanentes las cuales serán potencialmente afectadas. Se estima que todas las afectaciones son directas (DT) y totales. Del total de estructuras identificadas, nueve (9) son de uso residencial (52.94%); tres (3) son de uso institucional (17.65%); dos (2) de usos varios (11.76%); dos (2) de uso comercial (11.76%), y una (1) estructura de uso mixto (5.88%).

### ***Características de la población***

Las características de la población fueron identificadas para los sectores involucrados: la variante en el sector de Capira (que impacta Capira Cabecera y Llano de Santa Rosa) y la variante en el sector de Campana (que impacta la entrada de Campana, Alto de Campana y la Bajada de Campana).

La densidad de población en el corregimiento de Capira es de 113.5 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que se considera una densidad moderada, mientras que en el corregimiento de Campana es de 27.5, lo que es una densidad muy baja. Cabe señalar que la población de Capira Cabecera es urbana, pero en las localidades de Alto de Campana, Campana y Bajada de Campana, la población es rural (menos de 1,000 habitantes).

La información disponible refleja que ambos corregimientos, Capira y Campana, presentan Índices de Desarrollo Humano que los ubican en el percentil medio de la República de Panamá. Los indicadores de vivienda con todos los indicadores aceptables alcanzan entre el 52% y el 55%, mientras que el logro de escolaridad también oscila entre 52 y 59%. Los ingresos por persona son bajos.

En cuanto a los niveles de instrucción (educación) de la población en el área del estudio socioeconómico, la mayor parte de la población cuenta con algún grado de secundaria, en el caso de Campana, Alto de Campana, Capira y Llano de Santa Rosa. En el caso de Bajada de Campana, la mayor parte de la población ha alcanzado algún grado de primaria. Las localidades que presenta mejores indicadores en cuanto a la educación universitaria son Capira (19.34%) y Campana (16.20%).

### ***Percepción local sobre el proyecto***

La percepción ciudadana sobre el proyecto se obtuvo a partir de los resultados de las consultas que conforman el Plan de Participación Ciudadana, las cuales se realizaron desde inicios del proyecto. Las fuentes prioritarias son las opiniones emitidas por los moradores del área de influencia directa y opiniones de actores claves, expresadas a partir de encuestas y entrevistas a varios actores clave. En el primer caso, se elaboró un cuestionario con preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple, que fue aplicado a una muestra representativa de población, consistente en 30 personas del sector de Campana y 84 personas en el sector de la variante de Capira. En cuanto a las entrevistas, se aplicaron 15 entrevistas a actores locales.

El 75% de la población encuestada expresó estar de acuerdo con el proyecto, mientras que el 17% señaló estar en desacuerdo y el 8% indicó que le es indiferente. Quienes se oponen expresaron su preocupación por las afectaciones a predios, escuelas y comercios.

Otros están preocupados por la calidad de vida y las afectaciones a la naturaleza y la potencial baja del comercio durante la construcción.

Los principales beneficios señalados por la población encuestada se refieren a las mejoras que se producirán a la vialidad al agilizar el tráfico, con 79 menciones, las mejoras a la calidad de vida, con 11 menciones y crecimiento económico, con 8 menciones.

En cuanto a las afectaciones sociales y ambientales, la población encuestada indica que la tala de árboles, afectaciones a flora y fauna, así como a playas y cuencas de los ríos son las principales inquietudes que les preocupan sobre este tema. De igual manera, el daño a viviendas y comercios, el ruido y humo de camiones, así como la pérdida y devaluación de terrenos fueron también mencionadas como afectaciones.

Por otra parte, los actores sociales entrevistados quienes son, principalmente, autoridades y comerciantes, expresan estar de acuerdo con el proyecto, a pesar de que están conscientes de las afectaciones que producirá durante la fase de construcción y, en algunos casos, de forma definitiva a predios ocupados por viviendas y negocios. También consideran que las variantes

son positivas para evitar afectar las localidades pobladas. Sin embargo, les preocupa las afectaciones que estas variantes pudieran producir a la economía local. Los entrevistados recomiendan hacer carriles aéreos sobre las vías, reforestar, manejar los sedimentos, evitar afectaciones a los ríos, establecer buenas señalizaciones, desagües y alcantarillados. De igual manera, expresaron la necesidad de mantenerse en contacto con la comunidad y algunas personas no están de acuerdo, por lo que consideran se les debe ofrecer mayores oportunidades de consulta. Sugieren incorporar mano de obra local y publicar por medio de redes sociales la información sobre el proyecto, para fortalecer la participación local.

### ***Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados***

Se realizó una prospección arqueológica en el área indicada para el proyecto, de forma superficial y sub-superficial con un total de cincuenta (50) coordenadas diferentes tomadas en lugares en donde se realizó el proceso de sondeo. De todos los puntos prospectados, uno de estos resultó positivo para material arqueológico (El punto N° 19 con coordenada UTM WGS 84 17 P 623402 967102) en donde se encontró un fragmento cerámico y material lítico a nivel de superficial. Se realizaron sondeos en los alrededores con la intención de obtener otras muestras de carácter sub superficial, pero los mismos resultaron negativos, con lo cual es probable que la dispersión del material corresponde de un lugar mucho más amplio a un metro a la redonda con respecto al punto inicial en donde fue encontrada la muestra.

### ***Descripción del paisaje***

Para la valoración de los diferentes elementos paisajísticos a considerar durante los recorridos se otorgaron puntajes a cada elemento y categoría, de forma tal que los resultados produjeran una valoración alta, media o baja, tanto para la calidad visual, como la fragilidad visual. El área de estudio se encuentra dentro de dos macro-unidades de paisaje (MUP), correspondiente a cada uno de los tramos identificados para este análisis, que a continuación se describen:

**Tramo 1-Sector de Campana:** La intervención antrópica en esta MUP va de baja a moderada. En la ruta de la variante se observa un paisaje con variabilidad de relieve, cobertura boscosa en varios sectores, visibilidad que va de estrecha a amplia y poca variabilidad cromática, a

excepción de las observaciones de cuenca visual amplia en la que se detecta, en algunos puntos, a lo lejos, el mar.

**Tramo 2-Sector de Capira:** La intervención antrópica en esta MUP es alta hacia la carretera Panamericana y moderada hacia la zona a intervenir en la variante, aunque, en algunos sitios, grandes letreros comerciales y actividades antrópicas disturban la percepción paisajística. El paisaje presenta bordes definidos en varias partes en este tramo. La cuenca visual es, generalmente, moderada, con algunos puntos que ofrecen una cuenca amplia y contraste cromático moderado hacia el Este. La cobertura boscosa es perceptible hacia el sur de la ruta a establecer.

En el tramo 1, sector de Campana, la calidad visual del paisaje se evalúo como **Moderada**. En el caso del tramo 2, el análisis arrojó una calidad visual del paisaje que se evalúo como **Baja**. Para ambos tramos, la fragilidad del paisaje resultó en una valoración **Baja**.

## **2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad**

Las afectaciones socio ambientales que pudiesen generarse debido a la ejecución del proyecto, estarán en función de los impactos que el mismo genere. Para la identificación de los impactos socio ambientales potenciales del proyecto, se elaboró un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en donde se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales, sin emitir juicio de valor. En base a lo anterior, se identificaron todas las actividades que integran el proyecto y se agruparon de acuerdo a las fases del proyecto (construcción y operación). Del mismo modo, se identificaron todos los elementos ambientales.

Las actividades que podrían ocasionar la mayor cantidad de impactos en la etapa de construcción serían la limpieza y desarraigue de la vegetación, movimiento de tierra y la construcción de puentes vehiculares y pasos peatonales. Por su parte, en la fase de operación, el funcionamiento de las vías de Variantes – Corredor de las Playas Tramo 1 (flujo vehicular)); las actividades de

conservación rutinaria (limpieza de cunetas, señales, lámparas y el riego del engramado) y las actividades de mantenimiento (reposición de losas, repaintado del señalamiento horizontal y vertical, otros) se asocian a la mayor generación de impactos.

Cabe destacar que el presente EsIA ha sido diseñado para evitar, en la medida de lo posible, estas afectaciones y en caso de no poderlas evitar, el mismo contiene medidas para mitigar o compensar aquellas afectaciones inevitables.

## **2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad**

En total se identificaron (26) impactos. Cabe destacar que durante la fase de construcción se presentarán un 88.5% (23 impactos) con efecto negativo; mientras que 11.5% (3 impactos) son de efecto positivos. Con respecto al nivel de significancia, de los impactos negativos (23), 6 son bajos (26.1%), 16 son moderados (69.6%) y uno es de significancia alta (4.3%).

En cuanto a los impactos positivos, dos (2) impactos son de significancia alta y un (1) impacto es de significancia moderada.

Por otro lado, se encontró que para la fase de operación, del total de impactos (26), se presentará un 61.5% (16 impactos), el resto se considera neutro (38.5 %). Del total de impactos potenciales a presentarse en esta fase, un 75% (12 impactos) son de efecto negativo mientras que un 25% (4 impactos) son positivos. Por otra parte, la distribución según el grado de significancia, para la fase de operación se observa que de los impactos negativos, 83.3% (10 impactos) son de significancia baja, 16.7% (2 impactos) es de significancia moderada, no se encontraron impactos negativos de significancia alta ni muy alta. De los impactos positivos, dos (2) impactos con significancia moderada, un (1) impacto con significancia alta y un (1) impacto con significancia muy alta.

**Tabla 2-1. Valoración de los impactos potenciales relacionados al proyecto**

Impactos potenciales	Código	Fase de construcción			Fase de operación		
		Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
Modificación de microclimas	C-1	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Alteración de la calidad del aire	A-1	(-)	D	B	(-)	D	B
Modificación del potencial de captura de carbono	A-2	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Generación de olores molestos	A-3	(-)	D	B	(-)	D	B
Cambios en los niveles de ruido y vibraciones	RV-1	(-)	D	M	(-)	D	B
Alteración de la calidad del suelo	SU-1	(-)	D	M	(-)	D	B
Afectación de procesos erosivos	SU-2	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Modificación de la calidad de las aguas superficiales	H-1	(-)	D	M	(-)	D	B
Sedimentación de cursos de agua	H-2	(-)	D	B	(-)	D	B
Cambios en el flujo de las aguas superficiales	H-3	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Pérdida de cobertura vegetal	V-1	(-)	D	A	(+/-)	NA	NA
Pérdida del potencial forestal del bosque nativo	V-2	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Pérdida de hábitat de fauna terrestre	F-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Afectación de la fauna silvestre	F-2	(-)	D	M	(-)	D	M
Riesgo de atropello de la fauna silvestre	F-3	(-)	D	M	(-)	D	M
Cacería furtiva	F-4	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Alteración de los recursos dulceacuícolas en los ríos y quebradas	RD-1	(-)	D	M	(-)	D	B
Cambios en la vialidad	SE-1	(-)	D	M	(+)	D	A
Desplazamiento físico y económico de población	SE-2	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Probabilidad de afectación a la salud y seguridad de trabajadores, transeúntes y población local	SE-3	(-)	D	M	(-)	D	B
Molestias a la población local y al tráfico vehicular por actividades de la obra	SE-4	(-)	D	M	(-)	D	B
Aumento de oportunidades	SE-5	(+)	D	A	(+)	D	M

Impactos potenciales	Código	Fase de construcción			Fase de operación		
		Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
laborales							
Demanda de bienes y servicios	SE-6	(+)	D	A	(+)	D	M
Contribución a la economía nacional	SE-7	(+)	D	M	(+)	I	MA
Cambios en el paisaje	P-1	(-)	D	M	(+/-)	NA	NA
Afectación a recursos históricos y arqueológicos desconocidos	HC-1	(-)	D	B	(-)	D	B
<b>Totales</b>	<b>26</b>	<b>(-) 23</b> <b>(+) 3</b> <b>(+/-) 0</b>	<b>(D) 26</b> <b>(I) 0</b> <b>(NA) 0</b>	<b>(B) 6</b> <b>(M) 17</b> <b>(A) 3</b> <b>(NA) 0</b>	<b>(-) 12</b> <b>(+) 4</b> <b>(+/-) 10</b>	<b>(D) 15</b> <b>(I) 1</b> <b>(NA) 10</b>	<b>(B) 10</b> <b>(M) 4</b> <b>(A) 1</b> <b>(MA) 1</b> <b>(NA) 10</b>

Nota:

Carácter	Efecto	Significación del Impacto (SF)
- = Impacto negativo	D = Directo	<b>B = Baja</b>
+= Impacto positivo	I = Indirecto	<b>M = Moderada</b>
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	<b>A = Alta</b>
		<b>MA = Muy Alta</b>

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc., 2018

## 2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado

El Plan de Mitigación, contiene los programas ambientales que se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos identificados, y potenciar los impactos positivos. Los programas y las medidas específicas para cada impacto, se presentan en la Tabla 2-2.

**Tabla 2-2**  
**Medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control**

<b>Programa</b>	<b>Impacto /Aspecto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>	<b>Periodo de Ejecución</b>
<b>PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL CLIMA, AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES</b>	<b>Modificación de microclimas</b>	Eliminar únicamente aquellos árboles que interfieran con el desarrollo del proyecto.	Construcción
		Reducir a lo mínimo establecido por las normativas y criterios de seguridad, las áreas de concreto o asfalto alrededor de la vialidad a ser rehabilitada y ensanchada, siendo sustituidas por una cubierta vegetal (gramíneas).	Construcción
		Promover la recuperación de la vegetación en las áreas con suelo desnudo que sean utilizadas de forma temporal y que no sean ocupadas por estructuras permanentes del proyecto	Construcción
	<b>Alteración de la calidad del aire</b>	Realizar mantenimientos a todos los motores acorde a las especificaciones del fabricante y documentarlo, extendiendo esto a los subcontratistas y proveedores.	Construcción
		Verificar que los filtros de los vehículos y equipos diésel (cuando aplique), cuenten con un sistema de catalizadores de oxidación que reduzca las emisiones de CO <sub>2</sub> , HC y PM10.	Construcción
		Mantener húmedas, en temporada seca, las áreas de trabajo con presencia de suelos expuestos. En las áreas con presencia de excavaciones y taludes, la aplicación del riego estará supeditada a los criterios de seguridad.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL CLIMA, AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES	Alteración de la calidad del aire	Establecer lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de materiales para evitar la dispersión de polvo. Controlar la altura de carga y descarga de materiales para minimizar la dispersión de polvo, especialmente donde pudiera afectarse viviendas, escuelas, puesto de salud, y otros usos sensibles. En caso de afectación evaluar la aplicación de medidas.	Construcción
		Selllar herméticamente los equipos de mezcla de materiales.	Construcción
		Cubrir con lonas los camiones que transporten materiales o desechos y exigir que se apeguen a las rutas de tránsito definidas.	Construcción
		Cubrir los materiales almacenados para evitar su arrastre por el viento y lluvia.	Construcción
		No incinerar desechos sólidos en el área del proyecto.	Construcción
	Alteración de la calidad del aire	Cumplir con los requisitos y normativas establecidas respecto a voladuras, por las autoridades competentes, especialmente en cuanto a la elaboración e implementación de un plan de voladura aprobado por las autoridades correspondientes.	Construcción
		Verificar que se apliquen las medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de calidad de aire acorde a lo descrito en el Plan de Monitoreo presentado en el presente capítulo.	Construcción
	Alteración de la calidad del aire	Mantener la vía en buenas condiciones de modo que el tráfico vehicular fluya en forma regular y expedita.	Operación
	Modificación del potencial de captura de Carbono	Implementar las actividades contempladas en el programa de protección de flora y fauna	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL CLIMA, AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES	Modificación del potencial de captura de Carbono	Implementar las actividades del Plan de reforestación	Construcción
	Generación de olores molestos	Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular incluyendo contratistas y documentarlo.	Construcción
	Generación de olores molestos	Realizar mantenimientos a todos los motores, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases.	Construcción
	Generación de olores molestos	Contar con servicios sanitarios portátiles, siguiendo lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008.	Construcción
	Generación de olores molestos	Brindar mantenimiento a los servicios sanitarios portátiles incluyendo remoción de residuos, recarga química, limpieza, desinfección y suministro de papel higiénico, mínimo dos veces por semana. Los sanitarios se distribuirán considerando la ubicación de todos los frentes de obras y se moverán al finalizar la construcción. Utilizar empresas autorizadas para brindar dicho servicio, y documentar las actividades de limpieza.	Construcción
	Generación de olores molestos	Implementar el Plan de manejo de desechos.	Construcción
	Generación de olores molestos	Realizar la recolección y disposición de desechos mediante empresas autorizadas documentando la entrega a las mismas y al sitio de disposición final.	Construcción
	Generación de olores molestos	Mantener la vía en buenas condiciones de modo que el tráfico vehicular fluya en forma regular y expedita.	Operación
	Generación de olores molestos	Aplicar las medidas contempladas en el Plan de Prevención de Riesgos, específicamente aquellas medidas de higiene y control de vectores y las reglas de orden y	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
		limpieza.	
<b>PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL CLIMA, AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES</b>	<b>Cambios en los niveles de ruido y vibraciones</b>	Realizar los trabajos de construcción, siempre que sea posible, en horarios diurnos y evitar el uso innecesario de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma de comunicación ruidosa.	Construcción
		Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles, las actividades que generen altos niveles de ruido y que pudiesen afectarlos.	Construcción
		Procurar ubicar los equipos estacionarios productores de ruido lejos de los receptores sensibles o incluyendo medidas de insonorización para prevenir la afectación de dichos receptores.	Construcción
		Mantener en buenas condiciones mecánicas los equipos, maquinarias, vehículos y camiones, por medio de un mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos, y contar con las evidencias de dichos mantenimientos por parte de proveedores de equipos y subcontratistas de la obra.	Construcción
		En caso de voladuras cumplir con los requisitos y normativas establecidas. Elaborar e implementar un plan de voladura aprobado por la autoridad competente, incluyendo la evaluación previa del estado de las estructuras potencialmente a ser afectadas.	Construcción
		Proporcionar al personal el equipo de protección personal que sea requerido para evitar afectaciones por ruido.	Construcción
		Realizar el seguimiento y control de las medidas mediante el monitoreo de los niveles de ruido ocupacional al cual es sometido el personal, atendiendo lo señalado en el Plan de	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
		monitoreo ambiental.	
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL CLIMA, AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES	Cambios en los niveles de ruido y vibraciones	Realizar el seguimiento y control de las medidas mediante el monitoreo de los niveles de ruido ocupacional al cual es sometido el personal, atendiendo lo señalado en el Plan de monitoreo ambiental.	Construcción
		Realizar el seguimiento y control de las medidas mediante el monitoreo de la calidad de los niveles de ruido ambiental y vibraciones ambientales siguiendo lo señalado en el plan de monitoreo ambiental descrito en el presente capítulo.	Operación
		Mantener la vía en buenas condiciones de modo que el tráfico vehicular fluya en forma regular y expedita.	Operación
		Cumplir con todas las normas nacionales e internacionales en referencia a control de niveles de ruido y vibraciones aplicables.	Construcción
		Monitorear los niveles de ruido y vibraciones durante la ejecución de las voladuras.	Construcción
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración de la calidad de los suelos	Concentrar y restringir al mínimo necesario, de ser factible, el tránsito y operación de los equipos y maquinarias dentro del área del proyecto a ser utilizada durante la construcción.	Construcción
		Capacitar al personal encargado del mantenimiento de la maquinaria y equipos y del abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes, en temas de cumplimiento de las normativas de calidad ambiental y de seguridad.	Construcción
		Establecer áreas específicas para realizar los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes, que cuente con una superficie impermeable y sistemas de contención ante derrames.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Alteración de la calidad de los suelos	Contar con una brigada (personal capacitado) para la recolección de derrames para que en caso de ocurrencia de aportes de sustancias potencialmente tóxicas a los suelos y/o cuerpos de aguas superficiales, se proceda a su recolección de forma inmediata.	Construcción
		En caso que se utilicen explosivos para las actividades de voladuras, cumplir con los requisitos y normativas establecidas a este respecto por las autoridades competentes, especialmente en cuanto a la elaboración e implementación de un plan de voladura aprobado por las autoridades correspondientes.	Construcción
	Afectación de procesos erosivos	Colocar recipientes con tapa para el almacenamiento temporal de desechos sólidos, los cuales deben ser vaciados con una frecuencia adecuada para evitar su acumulación en el área.	Construcción
		Establecer áreas específicas para el almacenamiento de sustancias químicas y desechos peligrosos, las cuales deben contar sistema de contención ante derrames, con piso impermeable y protección contra la lluvia.	Construcción
		Contar con materiales y equipos para la recolección de derrames.	Operación
		Proceder a la recolección de forma inmediata y disponer adecuadamente los desechos generados de esta actividad.	Operación
		Procurar realizar las actividades de mayor movimiento de tierra durante la estación seca, priorizando el inicio de estas actividades en los sectores de mayor pendiente.	Construcción
		Estabilizar o proteger las superficies de los suelos con material estabilizador en las áreas sujetas a la erosión.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS</b>	<b>Afectación de procesos erosivos</b>	Utilizar estructuras de contención de flujos de agua a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje	Construcción
		Pavimentar las cunetas y contracunetas susceptibles de erosión.	Construcción
		Construir disipadores de energía en los canales pavimentados y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas.	Construcción
		Colocar un sistema de retención de sedimentos alrededor de cursos de agua que sean interceptados por el proyecto o cercanos a este. El sistema debe ser sometido a una revisión y mantenimiento periódico para remover sedimentos acumulados y realizar reparaciones.	Construcción
		Estabilizar la cara expuesta de los taludes utilizando estructuras de retención apropiadas, según lo indicado en los estudios específicos.	Construcción
		Evaluar las áreas con pendientes mayores a 40% para definir las medidas de estabilización requeridas.	Construcción
<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES</b>	<b>Modificación de la calidad de las aguas superficiales</b>	Favorecer la recuperación de vegetación en las áreas de uso temporal que contribuya a estabilizar los suelos.	Construcción
		La gestión de los desechos debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.	Construcción
		Programar las actividades que se realicen en o cerca de cursos de agua para reducir el tiempo de ejecución al mínimo necesario para un desarrollo adecuado y seguro de las obras.	Construcción y operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	Capacitar al personal que realice actividades en o cerca de los cursos de agua, en materia de protección ambiental, específicamente en la protección de cursos de agua. La capacitación se realizará al ingresar por primera vez, con charlas de reforzamiento periódico.	Construcción y operación
		No realizar descargas de aguas residuales sin previo tratamiento.	Construcción y operación
		Crear zonas para el almacenamiento temporal de residuos y desechos a partir de las cuales se gestiona su disposición final, que dispongan de medidas de prevención y control de fugas	Construcción
		Cumplir con lo señalado en las normas técnicas COPANIT 39-2000 (relativa a las descargas de efluentes directamente al sistema de aguas residuales) y COPANIT 35-2000 (relativa a las descargas de efluentes directamente a cuerpos de agua).	Construcción y operación
		Realizar el monitoreo de la calidad de las aguas.	Construcción
		Establecer un Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles o agentes químicos	Construcción
		Colocar trampas o sistemas de retención de sedimentos alrededor de los cauces de los cursos de agua que sean interceptados por el proyecto o que se localicen cerca de las áreas donde se realicen excavaciones.	Construcción
		Colocar los sistemas de retención de sedimentos antes de iniciar las actividades voladura y realizar una revisión y mantenimiento periódicos para remover los sedimentos acumulados y realizar reparaciones en caso de deterioros.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	Implementar las medidas generales de protección de suelos y de aguas superficiales descritas en el PMA del estudio de impacto ambiental.	Construcción
	Sedimentación de cursos de agua	Implementar las medidas de control de la afectación de procesos erosivos contempladas en el programa de protección de suelos.	Construcción y operación
		Implementar el plan de reforestación.	Construcción y operación
		Sembrar con especies de gramíneas que ayuden a la estabilización de los suelos y así prevenir la sedimentación de los cursos de agua.	Construcción y operación
	Cambios en el flujo de las aguas superficiales	Evitar la remoción de cobertura vegetal en áreas y riberas de los cuerpos de agua que no sean estrictamente necesarias para el desarrollo del proyecto.	Construcción
		Almacenar los materiales de construcción sin afectar el flujo natural de las aguas superficiales ni de escorrentía y colocar los mismos a distancias no menores de 250 m, en caso de no ser factible dicha distancia mínima, implementar un doble sistema de contención alrededor del área de almacenamiento.	Construcción
		Utilizar áreas autorizadas, en caso de requerir realizar extracción de minerales no metálicos (piedra y/o arena) de terrazas fluviales o de cauces de ríos y quebradas.	Construcción
		Contar con una autorización previa, por parte del Ministerio del Ambiente, acorde a lo señalado en la Resolución AG-0342-2005 relativa a los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones, para las actividades a ser realizadas en los cauces de cuerpos de agua.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	<b>Modificación de la calidad de las aguas superficiales</b>	Realizar el análisis de los estudios hidráulicos e hidrológicos y asegurar que las obras tomen en cuenta las recomendaciones de los estudios hidrológicos e hidráulicos iniciales y de los estudios de detalle que se desarrollen, en caso de ser necesario.	Construcción
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	<b>Pérdida de la cobertura vegetal y de la pérdida del potencial forestal del bosque nativo</b>	Solicitar al Ministerio de Ambiente el permiso o autorización de tala antes de iniciar la actividad de limpieza y desarraigue de la vegetación.	Construcción
		Realizar el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/ANAM, en concepto de permisos de tala rasa.	Construcción
		Delimitar claramente las áreas de tala y de limpieza de la vegetación con estacas o banderillas y no permitir el desmonte más allá del límite de la servidumbre de la carretera.	Construcción
		Elaborar y ejecutar un plan de rescate y reubicación de fauna y flora, dirigido principalmente las áreas con presencia de vegetación boscosa, que debe contar con la aprobación por parte del Ministerio de Ambiente	Construcción
		Dar preferencia a realizar la tala con motosierras.	Construcción
		Contratar motosierristas con experiencia en tala dirigida u orientada.	Construcción
		Realizar el corte de lianas y enredaderas previo a las actividades de tala.	Construcción
		Aprovechar los árboles de especies forestales, siempre y cuando se cuente con los permisos correspondientes; las especies de menor valor podrán utilizarse para usos varios.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	<b>Pérdida de la cobertura vegetal y de la pérdida del potencial forestal del bosque nativo</b>	Elegir sitios adecuados para la disposición de la biomasa vegetal talada, en común acuerdo con las autoridades correspondientes.	Construcción
		Elaborar un Plan de reforestación compensatoria de especies nativas, seleccionando las áreas a ser reforestadas en coordinación con el Ministerio de Ambiente e implementar el mismo una vez sea aprobado por dicho ministerio.	Construcción
	<b>Pérdida de hábitat de fauna terrestre</b>	Elaborar e implementar un plan de rescate y reubicación de flora y fauna, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.	Construcción
		Seleccionar sitios adecuados para la reubicación de la fauna afectada, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.	Construcción
	<b>Afectación de la fauna silvestre</b>	Promover el enriquecimiento del bosque y la reforestación con especies nativas en zonas perturbadas presentes en el área del proyecto (de ser factible) o en áreas cercanas, que promuevan la creación de corredores de vegetación.	Construcción
		Informar y capacitar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la flora y fauna, la importancia de la protección de la vegetación, su valor en los distintos ecosistemas y sobre las sanciones por infracciones.	Construcción
		Elaborar y ejecutar el Plan de rescate y reubicación de flora y fauna, que incluya las actividades que se deben realizar antes y durante la construcción, manteniendo un monitoreo en la zona.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Afectación de la fauna silvestre	Seleccionar sitios adecuados para la reubicación de la fauna afectada durante la construcción del proyecto en coordinación con el Ministerio de Ambiente.	Construcción
		Realizar el desmonte de manera gradual, avanzando en una dirección que permita el desplazamiento de la fauna fuera de las áreas de trabajo.	Construcción
		Instruir a los trabajadores sobre protocolos apropiados en caso de accidentes o muerte de especies de fauna silvestre.	Construcción
		Minimizar las fuentes de emisión de ruido que puedan perturbar el comportamiento de la fauna, principalmente en la noche, al final de la tarde y las primeras horas de la mañana.	Construcción
		Evitar el empleo de insecticidas y pesticidas que envenenen directa o indirectamente a la fauna.	Construcción
		Limitar las actividades de construcción dentro del área del proyecto para minimizar las afectaciones a la fauna local.	Construcción
		Colocar elementos para prevenir el ingreso casual de la fauna dentro de las instalaciones del proyecto.	Construcción
		Instalar y mantener en buenas condiciones los equipos a motor.	Construcción
		Dirigir las luces (en la medida de lo posible y en función a los requerimientos de seguridad), hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna circundantes.	Construcción
		Colocar y mantener en contenedores cerrados y rotulados, los restos de alimentos generados durante las actividades y prohibir la alimentación a la fauna.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Afectación de la fauna silvestre	Hacer cumplir las leyes nacionales y lineamientos de normas internacionales sobre la protección a la fauna silvestre.	Construcción
		Instalar letreros informativos sobre el paso o cruce de fauna, donde sea necesario, para los usuarios de la carretera Panamericana y darle mantenimiento periódico.	Operación
	Atropello de la fauna silvestre	La protección de la fauna silvestre se logra de forma indirecta mediante la implementación de las medidas para minimizar la afectación a la calidad del aire y a la generación de ruido y vibraciones.	Construcción
		En forma complementaria, aunque el plan de rescate y reubicación de fauna y flora se restringe al área de influencia directa, su ejecución logra cierta mitigación del impacto sobre la fauna en el entorno del proyecto.	Construcción
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Afectación de la fauna silvestre	Identificar aquellas zonas donde existe mayor presencia de fauna, para proceder a su señalización.	Construcción y operación
		Colocar letreros de aviso de cruce de animales, en donde sea necesario	Construcción y operación
		Colocar letreros de límites de velocidad y respetar los mismos, donde sea necesario.	Construcción y operación
	Atropello de la fauna silvestre	Capacitar a los conductores de vehículos y operadores de maquinaria y equipo utilizados para la construcción y para el mantenimiento de la carretera, en manejo defensivo, incluyendo medidas para evitar colisiones con fauna	Construcción y operación
		Realizar la construcción y mantenimiento de los pasos de fauna, especialmente en los sitios de mayor incidencia de paso de fauna.	Construcción y operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Cacería furtiva	Capacitar a los trabajadores del proyecto, de modo de crear conciencia de la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna.	Construcción
		Colocar letreros que indiquen que está prohibida la cacería y el tráfico de especies en el área del proyecto.	Construcción
		Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de cacería, dentro del área del proyecto.	Construcción
		Prohibir en forma estricta el hostigamiento de animales silvestres, la compra de animales vivos y/o pieles de animales.	Construcción
		Prohibir o regular el uso de armas de fuego dentro de los predios del proyecto.	Construcción
		Despedir inmediatamente a cualquier trabajador que se encuentre en posesión de armas de fuego, cazando, capturando o dando muerte a cualquier especie animal.	Construcción
		Cumplir con las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente, y normas internacionales, sobre protección a la fauna silvestre.	Construcción
	Afectación de los recursos dulceacuícolas en los ríos y quebradas	Implementar el programa de protección de suelos.	Construcción y operación
		Implementar el programa de protección de aguas superficiales	Construcción y operación
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	Delegar la responsabilidad del manejo de residuos al personal clave de los frentes de trabajo.	Construcción
		Llevar un registro de las actividades diarias en cuanto al manejo de residuos. Recopilar los datos de estos registros y proporcionar, semanalmente, informes al encargado ambiental	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	El personal a cargo del monitoreo ambiental deberá supervisar y registrar las prácticas de manejo de desechos en las áreas de trabajo e informar de todos los casos de incumplimiento.	Construcción
		Detener todas las actividades inadecuadas en cuanto al manejo de desperdicios y pedir la restauración inmediata ante cualquier daño ambiental.	Construcción
		Se deberá reportar cualquier daño ambiental significativo tan pronto como sea posible; en ningún caso se tardará más de 24 horas después de conocerse el daño para informar al Ingeniero Residente, o quien tenga la autoridad de pedir el cese de cualquier actividad impropia en caso necesario.	Construcción
		La basura doméstica e inorgánica generada en los centros de trabajo deberá ser eliminada de forma apropiada en los sitios establecidos para tal fin, aprobados debidamente por las autoridades competentes.	Construcción
		Los residuos sólidos deberán ser clasificados como peligrosos o no peligrosos.	Construcción
		Capacitación de todos los miembros del personal, sobre prácticas seguras de manejo de residuos.	Construcción
		Los recipientes o depósitos para residuos sólidos deberán ubicarse en las áreas de trabajo y centro de operaciones, para fomentar la disposición apropiada y evitar ser colocados sobre el suelo. La única excepción a lo anterior, será el material de excavación y restos vegetales.	Construcción
		Los depósitos antes mencionados, deberán estar distribuidos en estas áreas y ser etiquetados para disposición de residuos plásticos, metálicos o cualquier otra categoría de materiales no biodegradables.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	Las bolsas plásticas para la disposición de los desechos sólidos deberán estar disponibles en todas las áreas de trabajo.	Construcción
		Los recipientes de desperdicios deberán ser movidos al mismo tiempo que la maquinaria, a medida que las obras avancen y no deberán abandonarse en las áreas donde se haya completado el trabajo.	Construcción
		Para el almacenamiento de residuos orgánicos deberá contarse con recipientes provistos de tapa.	Construcción
		Los recipientes para el almacenamiento de residuos inertes deberán seleccionarse en función del tamaño del mismo, y deberán tomarse medidas adecuadas que prevengan la acumulación de agua en su interior durante la temporada lluviosa	Construcción
		Los sitios para depósitos de desechos sólidos deben estar localizados a una distancia mínima de 250 metros de cualquier curso de agua superficial.	Construcción
		Compra de productos con un mínimo de envolturas (por ejemplo, productos comestibles y papel)	Construcción
		Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (por ejemplo, herramientas de trabajo y artefactos durables).	Construcción
		Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (por ejemplo, botellas versus latas).	Construcción
		Utilizar menos recursos (por ejemplo, fotocopiar a ambos lados del papel, etc.).	Construcción
		Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos (por ejemplo, buscar artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje).	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	El Promotor deberá también investigar las oportunidades de reutilización local de productos en lugar de eliminarlos.	Construcción
		El reciclaje de materiales será realizado siempre y cuando sea posible.	Construcción
		Contactarse con las autoridades del lugar y verificar la existencia de centros locales de reciclaje.	Construcción
		Todo el papel, madera, plásticos y otros desperdicios secos deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros.	Construcción
		Los neumáticos descartados deben ser entregados o vendidos a precios mínimos a compañías locales para su reencauchado o reciclado. Bajo ninguna circunstancia se deberán quemar.	Construcción
		Los conductores de los vehículos con residuos sólidos deberán evitar hacer paradas no autorizadas e injustificadas a lo largo de la ruta de transporte.	Construcción
		Los vehículos con residuos sólidos deberán estar equipados con las siguientes características: Cobertura para prevenir el derrame de sólidos en la ruta, capacidad de rendimiento sin fallas en condiciones climáticas severas, respetar la capacidad de diseño del vehículo, sin sobrecargarlo, limpieza en forma adecuada y con la debida frecuencia para evitar emanaciones desagradables.	Construcción
		Instruir a los contratistas y/o a los cargadores de residuos sólidos sobre los procedimientos apropiados para efectuar un transporte ambientalmente seguro, desde el punto de recolección hasta el destino final.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	Los contratistas realicen, todos los procedimientos necesarios para la disposición final de los residuos producidos.	Construcción
		Garantizar por escrito que todas las actividades de manejo de residuos se han realizado de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente correcta.	Construcción
		La disposición final se hará en sitios aprobados por el residente y la Autoridad competente.	Construcción
		Los residuos sólidos no podrán ser enterrados en las áreas de trabajo, excepto el caso de material sobrante de excavación.	Construcción
		La disposición de material excavado debe ser realizada de tal manera que el material dispuesto no obstruya el libre flujo de la escorrentía, no sea arrastrado por la misma y no provoque afectaciones a cursos de agua.	Construcción
		En los frentes de trabajo se deberá disponer de baños portátiles, los cuales serán contratados con una firma especializada, la cual se encargará de limpiar y colectar el contenido de los mismos según la frecuencia que sea requerida para mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables.	Construcción
		La empresa especializada debe cumplir con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente, para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos.	Construcción
		El agua del lavado de los camiones transportadores de concreto debe manejarse de manera tal que no afecte al medio ambiente.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	No se deberán realizar tareas de lavado de concreteras en el sitio de la obra, a menos que se cuente con una fosa impermeable para su disposición temporal, un sistema de sedimentadores para el efluente donde la descarga final cumpla con lo establecido en la normativa para descargas, según el punto de descarga.	Construcción
		Se deberá contar con un área de secado para los lodos, cuyas características garantice que los mismos no sean arrastrados por la escorrentía o por efecto del viento, durante su deshidratación.	Construcción
		Manejar todos los residuos peligrosos de manera ambientalmente segura.	Construcción
		Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, en lugares previamente designados.	Construcción
		La disposición final deberá ser autorizada y realizada en instalaciones de disposición de residuos peligrosos o centros de reciclaje.	Construcción
		Antes de transportar los residuos peligrosos para la disposición final o reciclado, el Promotor y/o Contratistas deberán embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos que hayan generado, de forma segura.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada.	Construcción
		Si se utilizan tambores o recipientes de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada.	Construcción
		Todas las actividades menores de mantenimiento deberán realizarse en áreas específicas designadas para tal fin o sobre zonas acondicionadas cubiertas con una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de los suelos.	Construcción
		Los limpiadores y solventes deben ser usados en cantidades limitadas para la limpieza rutinaria de equipos y partes.	Construcción
		Los limpiadores, solventes o soluciones que contengan limpiadores o solventes deberán ser dispuestos en forma apropiada.	Construcción
		Los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos, y cáusticos) para evitar reacciones por incompatibilidad.	Construcción
		El aceite usado deberá ser recolectado en tambores o en tanques de recolección de aceite usado. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo dentro del área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, hasta su disposición final.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	Siempre que las baterías sean reemplazadas, las mismas deberán ser transportadas al lugar de resguardo de baterías de repuesto hasta su entrega a recicadoras.	Construcción
		Siempre que se reemplacen los filtros, los usados deberán ser almacenados en el depósito de residuos sólidos, en caso que no estén contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas.	Construcción
		Los filtros contaminados deberán ser almacenados temporalmente en el área de almacenamiento temporal designada y diseñada bajo criterios de protección ambiental acorde a la normativa nacional y los criterios de normas internacionales. Para la disposición final se deberá contar con empresas manejadoras aprobadas.	Construcción
		Siempre que se reemplacen los neumáticos, los usados deberán ser transportados al lugar de compra de repuestos y/o entregados a un gestor para este tipo de residuos o bien para su reencauche. Los neumáticos que no puedan ser reutilizados serán dispuestos en forma adecuada en el sitio aprobado.	Construcción
		Los trapos sucios u otros materiales contaminados con hidrocarburos deberán ser recolectados y almacenados en el área designada para residuos peligrosos y entregados a empresas manejadoras autorizadas por el Ministerio de Ambiente para su disposición final.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	Construir un área de almacenamiento de residuos peligrosos. Esta área de almacenamiento deberá estar equipada con equipos de respuesta a contingencias y prevención de incendios. Las instalaciones deberán ser cerradas y abiertas con resguardos secundarios (p.e. diques de tierra) dependiendo de los materiales que estén almacenados. Además, deberán tener procedimientos para el almacenamiento de residuos peligrosos que deberán ser cumplidos por el personal.	Construcción
		Los tanques y contenedores utilizados para almacenar residuos peligrosos deberán ser inspeccionados para detectar derrames, deterioro o error humano que podrían causar derrames. Estas inspecciones deberán llevarse a cabo frecuentemente y cualquier deficiencia deberá ser corregida inmediatamente. El coordinador ambiental del Promotor y de las contratistas, deberá inspeccionar de forma regular los tambores y contenedores utilizados para los residuos, además del área donde fueron depositados.	Construcción
		Utilizar tanques y contenedores en buenas condiciones, sin rastros de identificación previa. Todos los líquidos residuales deben almacenarse en tambores cerrados. Estos no deberán estar llenos hasta el tope, y deberá dejarse un margen de 10 cm para la expansión.	Construcción
		Todos los contenedores deberán estar identificados mediante etiquetas, indicando que son peligrosos. Deberán llevarse registros de todos los contenedores transportados de o hacia los sitios.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	Generación de residuos	Establecer un programa de capacitación e información para aquellos trabajadores que puedan estar expuestos a materiales y/o sustancias peligrosas.	Construcción
		Los trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos peligrosos, deberán estar informados sobre el nivel y grado de exposición al que se enfrentan. El programa de capacitación deberá incluir todos los elementos apropiados para cada posición asignada.	Construcción
		Los trabajadores que reciban este entrenamiento deberán obtener el certificado correspondiente y se debe llevarse registros del mismo.	Construcción
		Deberá dotarse a los trabajadores de una Hoja con Información de Seguridad de los Materiales (MSDS) y ésta deberá ser mantenida en el registro de todas las sustancias químicas y en todos los sitios de almacenamiento de la respectiva sustancia, donde esté al alcance del personal de seguridad en caso de requerirse su revisión. La MSDS deberá contener la información definida en la normativa vigente para ello.	Construcción
		Explicar a los trabajadores cómo identificar e interpretar las etiquetas de los contenedores de sustancias químicas.	Construcción
		Explicar procedimientos básicos de emergencia para cada una de las sustancias químicas de los residuos peligrosos.	Construcción
		Los trabajadores deben saber la ubicación de los botiquines de primeros auxilios y procedimientos de comunicación.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	Afectación a la población por cambios en la vialidad	Realizar coordinación interinstitucional (MOP-ATT) y con los contratistas, para asegurar que el plan de manejo de tráfico del proyecto responda a las necesidades de la obra, del tráfico vehicular y de la accesibilidad de quienes residen y realizan actividades económicas en la zona y que, durante toda la ejecución de la obra, se mantenga la colaboración oportuna de las instancias que corresponda.	Construcción
	Afectación a la población por cambios en la vialidad	Señalar, profusamente, el área de proyecto, especialmente los sitios críticos, con visión diurna y nocturna, para prevenir incidentes/accidentes durante su construcción y establecer señales adecuadas y suficientes durante su operación.	Construcción
	Afectación a la población por cambios en la vialidad	Establecer en los cronogramas diarios de trabajo, medidas para asegurar que los accesos a estructuras utilizadas por la población se mantengan o tengan accesos alternos, inclusive durante las horas en que no hay actividad de proyecto.	Construcción
	Afectación a la población por cambios en la vialidad	Designar controladores de tráfico y dotarlos de equipo de comunicación apropiado para que regulen el tráfico en los frentes de obra.	Construcción
	Afectación a la población por cambios en la vialidad	Notificar, a través de los medios de comunicación y mediante voceros locales, a la población transeúnte, residente y/o ejerce actividades económicas a lo largo de la ruta, sobre cierres, desvíos, movilización de equipos, reapertura de vías, corte de servicios y cualquier otra información pertinente, en forma preventiva.	Construcción
	Afectación a la población por cambios en la vialidad	Mantener activo el plan de contingencias.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
		Formular y aplicar un programa para la reparación de daños a terceros.	Construcción
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	<b>Desplazamiento físico y/o económico de la población</b>	Ajustar el alineamiento final del proyecto, procurando reducir las afectaciones a estructuras y predios en la ruta del proyecto.	Construcción
		Elaborar e implementar un Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) y de Compensación Social para la población afectada por intervención de estructuras y/o predios de propiedad privada, institucional y/o en servidumbre. Este Plan abarcará también medidas de compensación social para actividades económicas que, por causa del proyecto, deban ser reubicadas o pudieran sufrir reducción/eliminación de su rentabilidad. Este plan establecerá criterios para ser sujeto de medidas de reasentamiento y compensación, según se defina entre promotor y contratista.	Construcción
		Una vez se tenga el diseño final del proyecto, se deberá realizar un censo de afectados dirigido a recopilar las características de la estructura y datos socioeconómicos de las personas que serán afectadas por el proyecto. El censo debe anunciarse con anterioridad a los interesados.	Construcción
		Dar seguimiento, según sea establecido en el PRI, a la restitución de medios de vida de los afectados por el proyecto.	Construcción
		Durante el desarrollo de la obra el promotor / contratista dispondrá de los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades, afectados y vecinos respecto de las tareas que se van a desarrollar, con anticipación suficiente.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	<b>Afectación a la salud y seguridad de trabajadores, transeúntes y población local</b>	<p>Aplicar la normativa del Ministerio de Salud, el Ministerio de Trabajo, la Caja de Seguro Social y la Autoridad del Tránsito, en materia de salud y seguridad ocupacional, así como de seguridad vial para el tipo de proyecto a realizar.</p> <p>Divulgar entre el personal de la obra, de forma sistemática, los temas de salud y seguridad asociados al proyecto.</p> <p>Mantener la presencia de supervisores, que orienten al personal e implementen el programa de vigilancia y control, en forma permanente, sobre el cumplimiento de las medidas de salud y seguridad ocupacional previstas para el tipo de obra a ejecutar.</p> <p>Asegurar la prolífica, adecuada y oportuna señalización, en materia de seguridad vial, no solo en los frentes de obra, sino en forma preventiva, a lo largo de la ruta del proyecto.</p> <p>Seleccionar y señalizar adecuadamente los lugares de trabajo, zonas de riesgo, áreas de manejo temporal de desechos, zonas de carga y descarga, y todas aquellas señalizaciones que se requieran para garantizar que, tanto el personal de la obra, como los transeúntes están debidamente informados.</p> <p>Capacitar al personal en las mejores prácticas de manejo de insumos, residuos, enfermedades infectocontagiosas, medidas generales de salud, procedimientos de emergencia y cualquier otro tema que se requiera para prevenir o reducir los riesgos en la salud y seguridad.</p>	<p>Construcción</p> <p>Construcción</p> <p>Construcción</p> <p>Construcción</p> <p>Construcción</p>

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	<b>Afectación a la salud y seguridad de trabajadores, transeúntes y población local</b>	Realizar las coordinaciones necesarias que garanticen el adecuado manejo y disposición de desechos del proyecto, en forma constante.	Construcción
		Atender, de manera inmediata, cualquier foco de enfermedades, contaminación o situaciones de riesgo, en el área de trabajo.	Construcción
		Realizar inspecciones periódicas de salud y seguridad.	Construcción
		Implementar el programa de prevención de riesgos y contingencias.	Construcción
		Establecer, divulgar y hacer de forzoso cumplimiento un código de conducta de los trabajadores de la obra en relación con la interacción con la comunidad.	Construcción
		En caso que se utilicen explosivos para las actividades de voladuras, cumplir con los requisitos y normativas establecidas a este respecto por las autoridades competentes, especialmente en cuanto a la distancia de estructuras y centros poblados, mediante la elaboración e implementación de un plan de voladura aprobado por las autoridades correspondientes, que incluya una evaluación previa del estado de las infraestructuras que potencialmente pudieran ser afectadas por las vibraciones.	Construcción
		Proporcionar al personal el equipo de protección personal que sea requerido para evitar afectaciones por ruido y polvo.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	<b>Molestias a la población local y al tráfico vehicular por actividades de la obra</b>	Realizar monitoreos de los niveles de ruido ocupacional, ruido ambiental y vibraciones ambientales, atendiendo lo establecido en el PMA del estudio de impacto ambiental.	Construcción
		Cumplir con los planes de prevención de riesgos, contingencia, seguridad vial y manejo de residuos contenidos en el PMA del estudio de impacto ambiental, en cuanto a las actividades relacionadas con la ejecución de voladuras.	Construcción
		Dotar a todos los trabajadores del equipo de protección personal de acuerdo a las normas nacionales y asegurar su uso en los lugares de trabajo.	Construcción
		Aplicar medidas de higiene y control de vectores, de orden y limpieza, así como identificar posibles problemas relacionados con el manejo inadecuado de los desechos sólidos y sus alternativas de solución.	Construcción
		Cumplir con el programa de control de la calidad del clima, aire, ruido y vibraciones.	Construcción
		Cumplir con el Plan de prevención de riesgos.	Construcción
		Cumplir con el Plan de contingencia.	Construcción
		Cumplir con el Programa de Seguridad Vial	Construcción
		Cumplir con el Programa de manejo de residuos.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	<b>Molestias a la población local y al tráfico vehicular por actividades de la obra</b>	Cumplir con el Plan de manejo de tráfico que se diseñe para el proyecto.	Construcción
		Elaborar e implementar un Plan de comunicaciones que incluya la estrategia para notificar a la población local, en forma oportuna, sobre las intervenciones a realizar.	Construcción
		El contratista tendrá la obligación de incorporar buenas prácticas ambientales como parte de la instrumentalización del PMA.	Construcción
		Elaborar, divulgar y supervisar el cumplimiento de un código de conducta por parte de los trabajadores de la obra.	Construcción
		Solicitar apoyo a la Policía Nacional para la realización de rondas que reduzcan los riesgos de acciones delictivas en el entorno de la obra.	Construcción
		Establecer señalizaciones, accesos temporales y cualquier estrategia que contribuya a reducir las afectaciones sobre la carretera Panamericana y los accesos internos a las localidades.	Construcción
		Realizar las intervenciones estrictamente necesarias a espacios urbanos.	Construcción
		Armonizar la obra con diseño de espacios de áreas verdes que reduzcan el impacto visual causado por las intervenciones viales.	Construcción
		Establecer un mecanismo para el registro, seguimiento y resolución de quejas comunitarias.	Construcción
		Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles, las actividades que generen altos niveles de ruido y que pudiesen afectarlos, como es el caso de las voladuras.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	<b>Molestias a la población local y al tráfico vehicular por actividades de la obra</b>	Cumplir con el plan de manejo de tráfico que se diseñe para el proyecto, en las vías que deban ser afectadas por el desarrollo de las voladuras.	Construcción
		Elaborar e implementar un plan de comunicaciones que, entre otros temas, incluya la estrategia para notificar a la población local, en forma oportuna, sobre las intervenciones a realizar y el desarrollo de las voladuras en sectores que pudieran afectarlos.	Construcción
		Establecer un mecanismo para el registro, seguimiento y resolución de quejas comunitarias, incluyendo aquellas relacionadas con la actividad de voladura.	Construcción
	<b>Aumento de oportunidades laborales</b>	Establecer mecanismos que promuevan la contratación local, en concordancia con las políticas de contratación del contratista.	Construcción y operación
		Comunicar a gremios, medios de comunicación, instituciones educativas del nivel superior y autoridades locales las oportunidades de empleo disponibles para mano de obra calificada y no calificada, durante las diferentes etapas del proyecto, guiándose con, el Código de Trabajo, los términos de convenciones colectivas, los Principios del Ecuador y las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la CFI.	Construcción y operación
	<b>Aumento de oportunidades laborales</b>	Divulgar entre los proveedores de bienes y servicios las necesidades de la obra que puedan potenciar la contratación indirecta de mano de obra.	Construcción y operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	<b>Demanda de bienes y servicios</b>	Divulgar a los proveedores locales y regionales, en forma oportuna, las necesidades del Proyecto, en materia de insumos, materiales, equipos, vehículos, servicios de alimentación y otros.	Construcción y operación
	<b>Contribución a la economía nacional</b>	Contratar mano de obra local y regional, sobre la base de los requisitos inherentes al puesto de trabajo. El promotor/contratista basará las relaciones de empleo en el principio de igualdad de oportunidades y trato justo, y no discriminará en ningún aspecto de la relación de empleo, atendiendo a lo establecido en la normativa nacional vigente y en las normas de desempeño de la CFI, Banco Mundial y Principios de Ecuador.	Construcción y operación
		Facilitar la participación de proveedores locales y regionales en los procesos de adquisición de bienes y servicios para el proyecto.	Construcción y operación
		Cumplir con el pago de las tasas impositivas, según sea estipulado por las autoridades competentes.	Construcción y operación
		Cumplir con la implementación de los planes asociados al desarrollo de la obra, para potenciar su eficiencia y eficacia.	Construcción y operación
		Reducir las afectaciones temporales del proyecto.	Construcción y operación
	<b>Cambios en el paisaje</b>	Realizar tala selectiva, procurando conservar la mayor cantidad de vegetación posible.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	Cambios en el paisaje	Incorporar, dentro de los diseños del proyecto, el desarrollo de áreas verdes, según sea factible.	Construcción
		Elaborar e implementar un plan de reforestación, en función de la tala realizada.	Construcción
		Establecer sitios de disposición temporal de almacenaje de insumos y desechos en sitios adecuados que no interfieran en la percepción paisajística de la ruta.	Construcción
		Ejecutar el plan de recuperación ambiental y abandono	Construcción
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL	Afectación a recursos históricos y arqueológicos conocidos y desconocidos	Contratar a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (DNPH- INAC), para realizar las medidas de mitigación correspondientes.	Construcción
		El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNPH- INAC para solicitar el permiso correspondiente.	Construcción
		Al término del tiempo establecido por la DNPH-INAC, presentar un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento.	Construcción
		Realizar prospecciones y monitoreo por parte de un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la DNPH – INAC, durante la fase de movimiento de tierra, en el área del proyecto.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
	<b>Afectación a recursos históricos y arqueológicos conocidos y desconocidos</b>	Reportar a la DNPH del INAC, a través del Antropólogo / Arqueólogo contratado en el monitoreo, la presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto, con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley ° 58 de 2003.	Construcción

Elaborado por URS Holdings Inc.

## 2.7 Descripción del plan de participación pública realizado

El Plan de participación ciudadana integra los resultados del proceso participativo ejecutado durante la elaboración del EsIA, según lo establece el Título IV del Decreto Ejecutivo 123, de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Estrategia de Participación Ciudadana.

Considerando que los instrumentos participativos deben permitir recoger información puntual, en función de cada tipo de proyecto a ejecutar, se decidió utilizar una estrategia que facilitara la interacción expedita con los participantes del proceso y, a su vez, permitiera recoger sus opiniones y consideraciones de ellos sobre el proyecto. Para este Estudio, se contemplaron las siguientes formas de participación: a) Mecanismo de divulgación, el cual consistió en una pancarta informativa sobre el proyecto, sus potenciales beneficios y afectaciones, y b) Mecanismos de consulta, empleando la encuesta y la entrevista como herramientas participativas.

Por otra parte, el EsIA contempla un Plan de Relaciones Comunitarias (PRC), el cual regula las relaciones entre la población local y los representantes autorizados del proyecto. El PRC forma parte integral de la gestión socio ambiental a ejecutar como parte del Plan de Manejo Ambiental. Su importancia radica en que es un instrumento de gestión, de carácter preventivo que busca atender, en forma temprana, los efectos adversos del proyecto, tanto de naturaleza ambiental,

como socioeconómica, en los espacios sociales de actuación, lo que reduce los riesgos potenciales de conflictos.

## **2.8 Fuentes de información utilizadas (bibliografía)**

Las fuentes de información utilizadas se listan en el capítulo 14 de este EsIA.