

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

DISEÑO DE LOS INTERCAMBIOS ENTRE LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 236 (TARAS), Y LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 10 (CARTAGO), INCLUYENDO EL MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N°2, SECCIÓN: TARAS-LA LIMA, EN LA PROVINCIA DE CARTAGO



PRESENTA: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

CÉDULA JURÍDICA: 2-100-04-2008

INFORME FINAL

01 - MEMORIAS

INFORME 20 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Tabla de Revisiones



DISEÑO DE LOS INTERCAMBIOS ENTRE LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 236 (TARAS), Y LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 10 (CARTAGO), INCLUYENDO EL MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N°2, SECCIÓN: TARAS-LA LIMA, EN LA PROVINCIA DE CARTAGO

Informe Final

01 - Memorias

Informe 20 – Estudio de Impacto Ambiental y Social

Redactado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Luis Andrés Montero Rodríguez (LAMR)	Ramón Ramírez (RRL)	Ramón Ramírez (RRL)
02/10/2018	02/10/2018	02/10/2018

Área	Encargo	Informe	Revisión	CD
IC	20614	A02-MEM-20	00	07.00

Tabla de Ediciones

Revisión	Fecha	Objeto de la edición
00	02 Octubre 2018	Edición Inicial

Modificaciones respecto a la edición anterior

--

Lista de pendientes

Nº	Apartado	Descripción

San José, 23 de mayo de 2019.

Señores
Secretaría Técnica Nacional Ambiental, SETENA
MINISTERIO DEL AMBIENTE, Y ENERGÍA, MINAE
Presente.

Estimados señores:

Presento este Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental para un proyecto que se ha denominado **DISEÑO DE LOS INTERCAMBIOS ENTRE LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 236 (TARAS), Y LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 10 (CARTAGO), INCLUYENDO EL MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N°2, SECCIÓN: TARAS-LA LIMA, EN LA PROVINCIA DE CARTAGO**, como una aproximación al proceso tramitológico establecido en la reglamentación vigente y en virtud de los resultados de Significancia de Impacto Ambiental derivados del formulario D-1, esto de acuerdo a lo establecido en el punto 3.3 del Manual de EIA – IV – Anexo 3 Procedimiento y Términos de Referencia (TER) para la elaboración de otros instrumentos de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades que presentan el D-1 ante la SETENA, Decreto No. 32966-MINAE publicado en La Gaceta No. 85 del 4 de mayo de 2006, el decreto N° 32712-MINAE Manual de EIA – Parte II publicado en La Gaceta No. 223 del 18 de noviembre de 2005 y su modificación según Decreto Ejecutivo número 34375-MINAE publicado en La Gaceta No. 84 del 2 de mayo de 2008.

Someto a su consideración dicha evaluación, a fin de obtener la viabilidad ambiental del proyecto citado.

Atentamente,

Rodolfo Méndez Mata, cédula 1-0264-0658
Ministerio de Obras Públicas y Transportes, cédula jurídica 2-100-04-2008

INDICE

1	AUTORES.....	14
2	INTRODUCCIÓN	15
2.1	Alcances.....	15
2.2	Objetivos	15
2.2.1	Objetivo General.....	15
2.2.2	Objetivos Específicos	15
2.3	Metodología	15
2.4	Duración en la elaboración del instrumento.....	17
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
3.1	Justificación técnica del proyecto	17
3.2	Ubicación geográfica	18
3.3	Ubicación político – administrativa.....	18
3.4	Resumen del proyecto	20
3.4.1	Área estimada del proyecto y áreas de influencia.....	20
3.5	Fases de desarrollo	22
3.5.1	Actividades a realizar en cada fase del proyecto	22
3.5.2	Tiempos de ejecución	22
3.5.3	Flujograma de actividades	23
3.5.4	Equipo y materiales a utilizaren la fase de construcción	23
3.5.5	Necesidades de recursos en la fase de construcción	26
3.5.6	Disposición de desechos y residuos ordinarios, especiales, industriales, peligrosos (Gasolina, diesel, aceites, etc.)	27
3.5.7	Inventario y manejo de materias primas y sustancias peligrosas en la fase de construcción.....	28
3.6	Fase de operación	30
3.6.1	Equipo y materiales a utilizar en la fase de operación.....	30
3.6.2	Necesidades de recursos en la fase de operación	31
3.6.3	Disposición de desechos y residuos ordinarios especiales, industriales peligrosos	31
3.6.4	Inventario y manejo de material primas y sustancias peligrosas en la fase operativa.....	31
4	DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA LEGAL	32
4.1	Marco Jurídico	32
5	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	35
5.1	Geología	35
5.1.1	Aspectos geológicos regionales	35
5.1.2	Aspectos geológicos locales	39
5.1.3	Análisis estructural y evaluación	44
5.1.4	Mapa geológico del AP y el AID.....	44
5.2	Caracterización geotécnica	46
5.2.1	Estabilidad de taludes	46

5.3	Geomorfología	46
5.3.1	Descripción geomorfológica regional	46
5.3.2	Descripción geomorfológica local	46
5.3.3	Formas de origen intrusivo. Cordillera de Talamanca	49
5.3.4	Formas de origen aluvial. Debris avalanche Reventado	52
5.3.5	Mapa geomorfológico	53
5.4	Clima	53
5.4.1	Precipitaciones	54
5.4.2	Temperatura	57
5.4.3	Humedad	58
5.5	Hidrología	59
5.5.1	Aguas superficiales	59
5.5.2	Aguas subterráneas	67
5.5.3	Vulnerabilidad a la contaminación	67
5.5.4	Mapa de elementos hidrogeológicos	69
5.6	Calidad del aire	71
5.6.1	Ruido y vibraciones	71
5.6.2	Gases	71
5.7	Amenazas naturales	72
5.7.1	Amenaza sísmica	72
5.7.2	Amenaza volcánica	74
5.7.3	Inundaciones	75
5.7.4	Licuefacción, subsidencias y hundimientos	75
5.7.5	Mapa de susceptibilidad	75
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	77
6.1	Metodología	77
6.2	Ambiente terrestre	78
6.2.1	Estatus de protección del AP	78
6.2.2	Cobertura vegetal por asociación natural	80
6.2.3	Especies indicadoras por ecosistema natural	82
6.2.4	Especies Endémicas, con poblaciones reducidas o en peligro de extinción	84
6.2.5	Fragilidad de Ecosistemas	84
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	86
7.1	Uso actual de la tierra en sitios aledaños	87
7.1.1	Patrón del uso de la tierra en la actividad residencia	87
7.1.2	Patrón del uso de la tierra en actividades comerciales y de servicios	89
7.1.3	Patrón del uso de la tierra en la actividad agropecuaria	89
7.1.4	Patrón del uso de la tierra en actividades industriales	90
7.1.5	Impacto del proyecto en los usos actuales de la tierra	91
7.2	Tenencia de la tierra en sitios aledaños	95
7.2.1	Principales tendencias	95
7.2.2	Impacto del proyecto sobre la tenencia actual de la tierra	95
7.3	Característica de la Población	96
7.3.1	Características Demográficas del AID y AII	96
7.3.2	Características Sociales y Culturales del AID y AII	103
7.3.3	Características Económicas del AID y AII	104

7.4	Servicios de emergencia disponibles	113
7.4.1	Servicios de atención médica	113
7.4.2	Servicios de atención de emergencias	113
7.5	Servicios básicos disponibles.....	114
7.5.1	Alcantarillado sanitario.....	114
7.5.2	Agua potable.....	114
7.5.3	Electricidad, telefonía y alumbrado público	115
7.5.4	Recolección de desechos sólidos.....	115
7.5.5	Transporte público	115
7.6	Infraestructura comunal.....	117
7.6.1	Centros educativos	117
7.6.2	Zonas de recreación	118
7.6.3	Red vial, seguridad vial y conflictos de circulación vehicular	118
7.6.4	Sitios históricos y culturales	121
7.6.5	Otra infraestructura pública	121
7.7	Análisis del entorno y el efecto paisajístico por la implementación del proyecto	122
7.8	Percepción local sobre el proyecto y sus posibles impactos	123
7.8.1	Estudio Cuantitativo	123
7.8.2	Estudio Cualitativo	138
7.9	Otros aspectos sociales importantes	140
7.9.1	Áreas socialmente sensibles y principales recomendaciones	140
8	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	144
8.1	Resumen del proyecto	144
8.2	Elementos del proyecto generadores de impactos ambientales	144
8.3	Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados	145
8.4	Impactos ambientales que producirá el proyecto	146
8.4.1	Impactos al ambiente físico	146
8.4.2	Impactos al ambiente biológico.....	146
8.4.3	Impactos al ambiente socioeconómico	146
8.5	Elementos del proyecto generadores de impactos ambientales	147
8.5.1	Fase de construcción	147
8.5.2	Fase de operación.....	148
8.6	Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados	148
8.6.1	Medio físico.....	148
8.6.2	Medio biológico	149
8.6.3	Medio socioeconómico.....	149
8.7	Impactos ambientales que producirá el proyecto	150
8.7.1	Fase de construcción	150
8.7.2	Fase de operación.....	156
8.8	Evaluación de impactos ambientales.....	158
8.8.1	Fase de construcción	159
8.8.2	Fase de operación.....	160
8.9	Medidas de mitigación	162

8.10	Análisis de los efectos acumulativos.....	162
8.11	Análisis de los efectos sinérgicos de otros proyectos en construcción y operación.....	164
8.12	Síntesis de la evaluación de impactos ambientales	164
9	PRONÓSTICO – PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (P-PGA).....	165
9.1	Organización del proyecto y ejecutor de las medidas	165
9.2	Cuadro del Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental.....	165
9.3	Monitoreo– Regencia	181
9.3.1	Objetivos	181
9.3.2	Acciones específicas del monitoreo	181
9.3.3	Variables ambientales y actividades del proyecto a las que se les dará seguimiento	182
9.3.4	Frecuencia del monitoreo.....	183
9.3.5	Métodos y tipos de análisis.....	183
9.3.6	Localización de sitios	183
9.4	Cronograma de ejecución.....	183
9.5	Costos de la Gestión Ambiental	185
9.6	Monto de inversión del proyecto	186
10	ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA	187
10.1	Fuentes de riesgo ambiental	187
10.2	Evaluación de riesgo ambiental	187
10.3	Plan de Contingencia	187
10.3.1	Plan de Acción	189
11	SÍNTESIS DE COMPROMISOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	190
12	REFERENCIAS	192
13	ANEXOS.....	195
13.1	Anexo Inventario Forestal.....	195
13.2	Anexo Justificación Técnica para la presentación del Estudio de Identificación de Pasos de Fauna.....	196
13.3	Anexo Restante registro fotográfico del AID y AII para el Medio Socioeconómico	197
13.4	Anexo Cuadro de Intervenciones, consultas y recomendaciones realizadas por los asistentes a la reunión comunal realizada el miércoles 23 de agosto del 2017 en Salón Comunal de La Lima.....	218
13.5	Anexo Cuadros y gráficos estadísticos citados en el Capítulo Descripción del Ambiente Socioeconómico.	226
13.6	Anexo. Características sociodemográficas de la población entrevistada (Estudio Cuantitativo).	240
13.7	Anexo. Manejo de los datos de la encuesta (Estudio Cuantitativo).....	242

13.8	Anexo. Cuestionario aplicado en el Estudio Cuantitativo (Encuesta).	243
13.9	Anexo. Láminas ilustrativas mostradas a las personas consultadas en el desarrollo del Estudio Cuantitativo (Encuesta).	248
13.10	Anexo. Informe del proceso de Consulta Significativa para el Proyecto.	261
14	Introducción	263
15	Consulta Significativa	263
15.1.1	2.1. Objetivos Específicos	263
15.1.2	2.2. Identificación de Interesados	264
15.1.3	2.3. Convocatoria	264
15.1.4	2.4. Sitio de Consulta	264
16	Desarrollo de la Primera Consulta	265
16.1.1	3.1. Resumen de los comentarios y preocupaciones atinentes al proyecto	266
16.1.2	3.2. Evidencia fotográfica alusiva al desarrollo de la Primera Consulta	271
17	Desarrollo Segunda Consulta	271
17.1.1	4.1 Resumen de los comentarios y preocupaciones atinentes al proyecto	274
17.1.2	4.2 Evidencia fotográfica alusiva al desarrollo de la Segunda Consulta	282
18	Mecanismos de Seguimiento del Proyecto (Oficina de Inquietudes Comunitarias)	282
19	Anexos	283
19.1	Anexo. Presentación Power Point utilizada en la Reunión Comunal efectuada en el Salón Comunal de La Lima el 28-03-2019.	284
19.3	Anexo. Hoja para establecer las características e infraestructura del AID y All.	303
19.4	Anexo Recomendaciones del Capítulo Descripción del Ambiente Socioeconómico	305
19.4.1	FASE CONSTRUCTIVA:	305
19.4.2	FASE OPERATIVA:	312
19.5	Anexo Plan de Manejo de Erosión	314
19.5.1	Atención de problemas erosivos potenciales en caminos y carreteras	314
19.5.2	Objetivos del Plan de Manejo de Erosión	314
19.5.3	Medidas específicas adicionales para el control de erosión durante la fase constructiva	315
19.6	Anexo Plan de Manejo de Tránsito	323
19.7	Anexo Plan de Manejo de Residuos Sólidos	324
19.8	Anexo Plan de Manejo de Escombreras	325
19.9	Anexo Plan para el Control del Polvo	326
19.10	Anexo Protocolo del Manejo de Voladuras	327
19.11	Anexo Plan de Manejo de Plantas de Concreto	328
19.12	Anexo Plan de Contingencias	329
19.13	Anexo Protocolo para el movimiento de tierra-suelo	330

Cuadro 2.1. Descripción de disciplinas según medio a evaluar para el PGA del proyecto	16
Cuadro 3.1. Ubicación geográfica del proyecto	18
Cuadro 3.2. Ubicación político administrativa del proyecto	18
Cuadro 3.3. Áreas de influencia del proyecto	20
Cuadro 3.4. Fases del proyecto y sus respectivas actividades	22
Cuadro 3.5. Equipo a utilizar durante la fase de construcción	23
Cuadro 3.6. Lista general de los materiales a utilizar durante la fase constructiva	23
Cuadro 3.7. Necesidades de recursos durante la fase constructiva	26
Cuadro 3.8. Desechos sólidos que se generarán en la fase de construcción del proyecto	27
Cuadro 3.9. Materiales reciclables y reutilizables que se generarán en la FC del proyecto	28
Cuadro 3.10. Sustancias peligrosas a utilizar en la fase constructiva	28
Cuadro 3.11. Necesidades de recursos durante la fase operativa	31
Cuadro 4.1. Marco legal internacional	32
Cuadro 4.2. Legislación relacionada con el manejo y protección de los Recursos Naturales	32
Cuadro 5.1 Comportamiento de la precipitación	54
Cuadro 5.2 Comportamiento de la temperatura	57
Cuadro 5.3 Comportamiento de la humedad	58
Cuadro 5.4 Períodos de retorno a considerar de acuerdo a su aplicación	65
Cuadro 6.1 Especies de flora Asociadas al AP y AID	82
Cuadro 6.2 Listado de las principales especies de fauna terrestre asociados al AP y el AID	82
Cuadro 7.1. Distrito San Nicolás: Total de viviendas individuales ocupadas y desocupadas según ocupación y tenencia, estado físico, número de hogares en la vivienda y hacinamiento. Censo 2011	96
Cuadro 7.2 Distrito San Nicolás: Proyección de población para el año 2018 por sexo según grupo de edad	97
Cuadro 7.3 Distrito San Nicolás: Área en km ² , población y densidad poblacional. Proyección de población para el año 2018.	99
Cuadro 7.4 Distrito San Nicolás: Tasas de relación hombres - mujeres. Años 1973, 1984, 2000, 2011, 2018 y 2025	100
Cuadro 7.5 Distrito San Nicolás: Índice de Desarrollo Social (IDS-2013)	105
Cuadro 7.6 Distrito San Nicolás: Hogares con alguna Necesidad Básica Insatisfecha (NBI). Censo 2011	106
Cuadro 7.7. Distrito San Nicolás: Población de 12 y más años por sexo según condición de actividad. Censo 2011	108
Cuadro 7.8 Distrito San Nicolás: Población ocupada de 12 y más años por sexo según categoría ocupacional. Censo 2011	109
Cuadro 7.9 Distrito San Nicolás: Población ocupada de 12 y más años por sexo según sector económico. Censo 2011	110
Cuadro 7.10 Distrito San Nicolás: Población ocupada de 12 y más años por sexo según rama de actividad. Censo 2011	111
Cuadro 7.11 Distrito San Nicolás y Cantón Cartago: Población ocupada de 12 y más años por sexo según lugar de trabajo. Censo 2011	113
Cuadro 7.12 Distrito San Nicolás: Total de viviendas individuales ocupadas según tenencia de diferentes servicios básicos. Censo 2011	116
Cuadro 8.1. Elementos o actividades del proyecto que podrían generar impactos ambientales	144
Cuadro 8.2. Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados	145
Cuadro 8.3. Impactos potenciales sobre el ambiente físico	146

Cuadro 8.4. Impactos potenciales sobre el ambiente biológico	146
Cuadro 8.5. Impactos potenciales sobre el ambiente socioeconómico.....	146
Cuadro 8.6. Matriz de identificación de impactos ambientales – Fase constructiva.....	150
Cuadro 8.7. Descripción de los impactos ambientales potenciales en la Fase constructiva	150
Cuadro 8.8. Matriz de identificación de impactos ambientales – Fase operativa	156
Cuadro 8.9. Descripción de los impactos ambientales potenciales en la Fase operativa	156
Cuadro 8.10. Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA) – Fase Constructiva	159
Cuadro 8.11. Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA) – Fase Operativa.....	160
Cuadro 8.12. Resumen de la valoración de impactos – Fase Constructiva	161
Cuadro 8.13. Resumen de la valoración de impactos – Fase Operativa	162
Cuadro 8.14. Resumen de los impactos que presentaron un valor de Acumulación de 4.	162
Cuadro 9.1. Ejecutores de las medidas del proyecto.....	165
Cuadro 9.2. Cuadro del Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental	166
Cuadro 9.3. Cronograma de ejecución de las medidas ambientales del proyecto	184
Cuadro 9.4. Costos de la gestión ambiental para el proyecto.....	185
Cuadro 10.1. Principales fuentes de riesgo para el proyecto.....	187
Cuadro 10.2 Evaluación del riesgo ambiental	187
Cuadro 10.3. Factores a tomar en cuenta en el Plan de Contingencias	188
Cuadro 10.4. Plan de acción de acuerdo a los factores de riesgo del proyecto.....	189
Cuadro 11.1. Síntesis de compromisos ambientales sobre el ambiente físico	190
Cuadro 11.2. Síntesis de compromisos ambientales sobre el ambiente biológico.....	190
Cuadro 11.3. Síntesis de compromisos ambientales sobre el ambiente socioeconómico	191
Cuadro 11.4. Síntesis de Compromisos Ambientales sobre Riesgos Ambientales.....	191
Cuadro 13.1 Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima: Intervenciones, consultas y recomendaciones realizadas por los asistentes a la reunión comunal realizada el miércoles 23 de agosto del 2017 en Salón Comunal de La Lima.....	218

Índice de Gráficos

Gráfico 5.1 Comportamiento de las precipitaciones	54
Gráfico 5.2 Comportamiento de la temperatura media	58
Gráfico 5.3 Comportamiento de la humedad.....	59
Gráfico 5.4 Distribución temporal de precipitación para la estación Sanatorio Durán y eventos de corta duración.....	64
Gráfico 7.1 Distrito San Nicolás: Pirámide de población proyectada al año 2018.....	98
Gráfico 7.2 Distrito San Nicolás: Cambios recientes en el número de habitantes por sexo y densidades de población. Censos de 1973, 1984, 2000 y 2011. Proyecciones para 2018 y 2025.....	100
Gráfico 7.3 Distrito San Nicolás: Población mayor de 5 años por sexo según nivel de instrucción. Censo 2011.....	101
Gráfico 7.4. Distrito San Nicolás: Población total por sexo según tipo de seguro social. Censo 2011.....	102
Gráfico 7.5 Distrito San Nicolás: Población de 12 y más años por sexo según condición de actividad. Censo 2011.....	107
Gráfico 7.6 Postura de los entrevistados y las entrevistadas ante el desarrollo del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima	124
Gráfico 7.7 Postura de los entrevistados y las entrevistadas ante el desarrollo del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima según Estrato donde se aplicó la entrevista	127

Gráfico 7.8 Percepción de las personas entrevistadas respecto a la posible relación del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima con los servicios básicos, los servicios públicos y el mobiliario comunal del AID y el AII	131
Gráfico 7.9 Percepción de las personas entrevistadas respecto a la posible relación del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima con la red vial y la circulación vehicular en el AID y el AII	133
Gráfico 7.10 Percepción de las personas entrevistadas respecto a la posible relación del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima con el paisaje y/o medioambiente del AID y el AII	135

Índice de Figuras

Figura 3.1. Mapa de ubicación geográfica del Área del Proyecto	19
Figura 3.2. Mapa de Áreas de Influencia del proyecto.....	21
Figura 3.3. Flujograma de actividades del proyecto	23
Figura 3.4. Mapa de rutas más transitadas	25
Figura 5.1. Mapa contexto geotectónico del área del proyecto.....	36
Figura 5.2. Mapa contexto contexto estratigráfico y estructural regional	38
Figura 5.3. Mapa geológico del AP y el AID	45
Figura 5.4. Mapa geomorfológico.....	47
Figura 5.5. Mapa de pendientes.....	48
Figura 5.6 Mapa de isoyéticas	55
Figura 5.7. Mapa de isotermas.....	56
Figura 5.8. Delimitación de cuencas del proyecto	61
Figura 5.9. Clasificación de uso de suelo de las cuencas del proyecto	62
Figura 5.10. Ubicación de estaciones meteorológicas.....	63
Figura 5.11. Mapa de condiciones de las aguas superficiales en el área del proyecto	66
Figura 5.12 Aplicación de forma esquemática de la expresión (1) para el área del proyecto, según los valores del modelo hidrogeológico obtenido. Los valores para el área del proyecto se muestran con color celeste.	69
Figura 5.13. Mapa de elementos hidrogeológicos para el área del proyecto	70
Figura 5.14. Mapa de susceptibilidad para el área del proyecto y el área de influencia directa	76
Figura 6.1. Mapa corredor biológico COBRI-SURAC	79
Figura 7.1 Mapa con los grandes usos de la tierra en el AID y AII socioeconómico del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima.	94
Figura 7.2 Mapa de Áreas Socialmente Sensibles	143
Figura 13.1 Ejemplo de plataforma de entrada para control de barro.....	315
Figura 13.2 Diferentes tipos de secciones con peralte, para caminos rurales. El tipo recomendado es el último de peralte hacia adentro con cuneta revestida.....	317
Figura 12.3 Diseño de Terraza individual. Solución propuesta para el sitio del árbol en el camino. Nótese la pendiente invertida de la terraza con una inclinación lateral, lo que facilita el escurrimiento de los excedentes de agua.....	318
Figura 13.4 Sección transversal de un banqueo con terrazas. Además, se incorpora la revegetación de los taludes y bermas resultantes. Las pendientes de la berma deben de ser hacia el talud, para evitar saturación de la misma.	318
Figura 13.5 Sección típica de una contra-cuneta con revestimiento.....	319
Figura 13.6 Esquema para la adecuada colocación del geotextil, de acuerdo a la dirección del flujo	320
Figura 13.7 Esquema de colocación para empalizadas en yurros de concentración de flujos.....	321

Figura 13.8 Ejemplo de un retardador o sedimentador, con delantal o protección a la salida, en roca.....	322
Figura 13.9 Re-vegetación de taludes, siguiendo la forma de las laderas.....	322

Índice de Fotografías

Fotografía 5.1. Afloramiento de la unidad areniscas, visita de campo febrero 2018.	40
Fotografía 5.2 Afloramiento de la unidad basaltos masivos, visita de campo febrero 2018.	40
Fotografía 5.3. Depósitos lacustres, visita de capo febrero 2018.	41
Fotografía 5.4 Afloramiento de la unidad depósitos epiclásticos, visita de capo febrero 2018...42	
Fotografía 5.5. Afloramiento de la unidad lahares y aluviales, visita de capo febrero 2018.	43
Fotografía 5.6. Condiciones típicas de topografía y pendientes de la unidad Cordillera de Talamanca, visita de capo febrero 2018.....	49
Fotografía 5.7 Condiciones típicas de topografía y pendientes de la unidad lago aluvial de Cartago, visita de capo febrero 2018.....	50
Fotografía 5.8 Condiciones típicas de topografía y pendientes de la unidad debris avalanche Reventado, junto al cauce del Río Reventado, visita de capo febrero 2018.	52
Fotografía 6.1, 6.2 Imágenes de las zonas de potrero las cuales son mayoritarias en las colindancias del tramo de carretera.....	80
Fotografía 6.3. Imagen mostrando el sector de charral a orillas del río Taras colindando con la carretera.....	81
Fotografía 6.4 Zorro pelón (<i>Didelphismarsupialis</i>) y Mapache (<i>Procyonlotor</i>) presentes en el sector de vegetación arbórea en el AID del proyecto.	81
Fotografía 7.1 Viviendas en Taras centro.....	88
Fotografía 7.2 Vivienda Ochomogo.....	88
Fotografía 7.3 Viviendas al interior del Óvalo de Ochomogo.....	88
Fotografía 7.4 Viviendas en Quircot.....	88
Fotografía 7.5 Mall Paseo Metrópoli.....	90
Fotografía 7.6 Almacén en la Ruta Nacional 2 (Taras -La Lima)	90
Fotografía 7.7 Plantel de RECOPE (Ochomogo)	90
Fotografía 7.8 Industria en la Ruta Nacional 2 (Taras -La Lima)	90
Fotografía 7.9 Puesto de Salud de Ochomogo.....	114
Fotografía 7.10 Puesto de Salud de Taras.....	114
Fotografía 7.11 Puesto de Salud de La Lima	114
Fotografía 7.12 Sub-Delegación Policial de Taras	114
Fotografía 7.13 Unidad de transporte público en Ochomogo	115
Fotografía 7.14 Hidrante en la Ruta Nacional 2.....	115
Fotografía 7.15 Liceo San Nicolás de Tolentino (Taras).....	117
Fotografía 7.16 Escuela Arturo Volio Jiménez (La Lima).....	117
Fotografía 7.17 Escuela Carlos Monge Alfaro (Altos de Ochomogo).....	117
Fotografía 7.18 Escuela de Quircot.....	117
Fotografía 7.19 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo. Carriles en dirección a Taras	119
Fotografía 7.20 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo. Carriles en dirección a San José	119
Fotografía 7.21 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo previo a la intersección en Taras. Carriles en dirección a Taras.....	119
Fotografía 7.22 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo previo a la intersección en Taras. Carriles en dirección a San José	119
Fotografía 7.23 Intersección de Taras. Carriles en dirección a Taras.....	119

Fotografía 7.24 Intersección de Taras. Carriles en dirección a San José y desvío a Taras	119
Fotografía 7.25 Entrada a Taras, previo al puente vehicular donde finalizarían las obras del proyecto en este sector	120
Fotografía 7.26 Ruta Nacional 2. Punto donde planifica construirse la nueva rotonda en la medianía entre Taras y La Lima	120
Fotografía 7.27 Ruta Nacional 2 en las cercanías de La Lima	120
Fotografía 7.28 Único puente peatonal hoy en día existe en el tramo de la carretera a intervenir (La Lima)	120
Fotografía 7.29 Ruta Nacional 2 en las inmediaciones de la Intersección de La Lima. Vista hacia Taras	120
Fotografía 7.30 Intersección de La Lima. Vista hacia el sector de Paseo Metrópoli	120
Fotografía 7.31 Salón comunal e iglesia católica de Altos de Ochomogo	121
Fotografía 7.32 CECUDI (Taras)	121
Fotografía 7.33 Iglesia Colonial de Quircot	121
Fotografía 7.34 Plaza e Iglesia Católica de Taras	121
Fotografía 7.35 Ejemplo A de áreas con árboles dispersos y zonas verdes en los alrededores de la carretera.	122
Fotografía 7.36 Ejemplo B de áreas con árboles dispersos y zonas verdes en los alrededores de la carretera.	122
Fotografía 7.37 Desarrollo de reunión realizada	139
Fotografía 12.1 Vista a modo de ejemplo, de un Talud con ángulo de reposo estable, según el tipo de material	318
Fotografía 12.2 Detalle de Contra-cuneta rústica, se utiliza concreto pobre para revestir el fondo de la misma, para evitar la infiltración del agua hacia el talud	319
Fotografía 12.3 Ejemplo de Contra-cuneta rústica, para cortar flujos de agua hacia la corona del talud	319
Fotografía 13.4 Adecuado funcionamiento de malla geotextil para retención de sedimentos	320
Fotografía 13.5 Ejemplo de funcionamiento para empalizadas en yurros de concentración de flujos	321

1 AUTORES

El equipo consultor constituido para la elaboración del presente Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental, está conformado por los profesionales que se listan a continuación, todos inscritos en la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), y cuyas calidades se encuentran detalladas en el Registro de Consultores de esa autoridad ambiental.

_____ Luis Andrés Montero R, gestor ambiental, consultor SETENA CI-062-09, coordinador.

_____ Ramón Ramírez Cañas, ingeniero civil, consultor SETENA CI-017-12 SETENA.

_____ Pablo Morales Jiménez, biólogo, consultor SETENA CI-245-05

_____ Rossy Issel Alvarado Mora, antropóloga, consultora SETENA CI-190-07.

_____ Nathalie Alanis Miranda, arquitecta, consultor SETENA CI-288-16.

_____ Guido Sibaja Rodas, geólogo e hidrogeólogo, consultor SETENA CI-208-97.

_____ Raúl García Fernández, sociólogo, consultor SETENA CI-222-05.

Autentica estas firmas el licenciado Gunnar Núñez Svanhom.

2 INTRODUCCIÓN

Este Pronóstico Plan de Gestión Ambiental (P-PGA) se presenta para proyecto **DISEÑO DE LOS INTERCAMBIOS ENTRE LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 236 (TARAS), Y LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 10 (CARTAGO), INCLUYENDO EL MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N°2, SECCIÓN: TARAS-LA LIMA, EN LA PROVINCIA**

DE CARTAGODISEÑO. Estuvo a cargo del equipo de profesionales del Departamento Ambiental DEHC S.A. Mediante observaciones de campo y un análisis multidisciplinario, fueron identificados los potenciales impactos ambientales y a su vez, se acordaron las medidas de mitigación a implementarse.

2.1 Alcances

El alcance final de este P-PGA fue Elaborar el P-PGA de conformidad a los requerimientos definidos en el Decreto Ejecutivo N° 32966-MINAE, “Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA)”.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Obtener la Licencia Ambiental a través de la presentación ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) del Pronóstico Plan de Gestión Ambiental del proyecto denominado **DISEÑO DE LOS INTERCAMBIOS ENTRE LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 236 (TARAS), Y LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 10 (CARTAGO), INCLUYENDO EL MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N°2, SECCIÓN: TARAS-LA LIMA, EN LA PROVINCIA DE CARTAGODISEÑO.**

2.2.2 Objetivos Específicos

- Hacer una descripción general del proyecto, así como cada uno de los componentes (Físico, Biológico y Social) del área de proyecto y área de influencia directa.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales que se podrían producir en el medio situado en el área del proyecto y su área de influencia directa, tomando en cuenta los criterios de profesionales de los especialistas en ingeniería, biología, sociología, arqueología, y gestión ambiental según el medio evaluado.
- Indicar las medidas de mitigación y prevención que permitan minimizar los impactos potenciales en estudio.
- Preparar un Plan de Gestión Ambiental que permita precisar acciones a seguir en el campo ambiental, responsables y fechas de realización de cada acción, con el fin de que sea una herramienta de trabajo para la etapa de seguimiento ambiental.

2.3 Metodología

Primero se realizó una descripción del diseño del proyecto, donde se detallan las actividades a seguir para llegar a obtener la infraestructura. En esta etapa se requirió de la ayuda del projectista y sus profesionales encargados de diseño y desarrollo del proyecto, también fue

importante la interpretación del ingeniero civil que forma parte del grupo de profesionales que realizaron el presente P-PGA. Esta interpretación ayudó a que cada uno de los profesionales del equipo de trabajo lograra tener una idea clara de cuál sería el potencial impacto que se generaría en cada uno de los medios a evaluar.

Posteriormente, se realizaron estudios específicos (para los medios Físico, Biológico y Socioeconómico) para hacer una descripción del medio ambiente que podría ser impactado por el proyecto. Se requirió de la participación de profesionales de distintas disciplinas.

Cuadro 2.1. Descripción de disciplinas según medio a evaluar para el PGA del proyecto

MEDIO A EVALUAR		DISCIPLINA
Medio Físico	Geología	Geología
	Geomorfología	Geología y Geografía
	Clima	Geografía
	Agua	Hidrogeología y Geografía
	Aire	Geografía
Medio Biológico	Biología Terrestre	Biología Tropical
	Biología Acuática	Biología Acuática
Medio Socioeconómico	Población	Sociología
	Uso actual del suelo	Sociología y Geografía
	Servicios	Sociología e Ingeniería Civil
	Percepción	Sociología
	Cultura	Sociología
	Paisaje	Sociología, Geografía e Ingeniería Civil
	Arqueología	Arqueología

Fuente: IDOM-DEHC, 2018.

Luego de realizados los estudios respectivos, los profesionales encargados del P-PGA se reunieron para hacer un diagnóstico ambiental general, donde se hizo una interacción de criterios de acuerdo al área de interés de cada uno.

Una vez realizados los diagnósticos respectivos, se procedió a identificar los impactos potenciales que el proyecto generaría a cada uno de los medios evaluados. Para esto se aplicó la matriz de impacto propuesta por SETENA según el Decreto N° 32966-MINAE, publicado en La Gaceta N°85 del jueves 4 de mayo del 2006, donde se evalúan los siguientes aspectos para cada medio estudiado: Signo, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto y Periodicidad. Al final se logró obtener la importancia del impacto y así determinar si el impacto que se genera es irrelevante, moderado, severo o beneficioso.

Para disminuir los impactos potenciales (dando especial importancia a los impactos catalogados como moderados y severos), se identifican medidas de mitigación para cada uno de los impactos según actividad a desarrollar en el proyecto. En dicha actividad se proporcionó la participación del equipo profesional encargado de realizar el P-PGA.

Obteniendo como insumos la descripción del proyecto, los impactos potenciales que genera cada actividad del mismo y la identificación de medidas de mitigación, se produce un P-PGA, donde se especifican los siguientes aspectos:

1. Acción a desarrollar en el Proyecto.

2. Impacto potencial para cada medio evaluado.
3. Medida de mitigación propuesta.
4. Responsable de la medida a seguir.
5. Momento y duración en que se aplica la medida de mitigación propuesta.
6. Costo de la medida.
7. Indicadores de desempeño cuantificables.

Este P-PGA se elaboró en un formato de matriz, con el fin de que sirva de herramienta de trabajo para la etapa de seguimiento ambiental. Paralelamente se realizó un plan de contingencia para cualquier impacto potencial que sea causado por causas humanas o por fenómenos naturales (incendios, sismos, etc.)

Finalmente, se recopiló toda la información y documentación obtenida, en el documento de P-PGA, el cual se fue preparando de forma paralela a las actividades anteriores, con el fin de tener un producto para entregar al proyectista, al Área de Conservación respectiva y a la SETENA para su posterior revisión.

2.4 Duración en la elaboración del instrumento

La elaboración de este P-PGA tuvo una duración de aproximadamente 3 meses.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Justificación técnica del proyecto

El proyecto **DISEÑO DE LOS INTERCAMBIOS ENTRE LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 236 (TARAS), Y LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 10 (CARTAGO), INCLUYENDO EL MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N°2, SECCIÓN: TARAS-LA LIMA, EN LA PROVINCIA DE CARTAGO** pretende mejorar las condiciones de la ruta nacional para que el tránsito sea más fluido y cuente con las condiciones de seguridad para todos los usuarios, tanto los vehículos como peatones. Esta mejora trae beneficios a la comunidad en términos de desarrollo y potencial para nuevas iniciativas comerciales e industriales que encuentren condiciones de infraestructura adecuada para desarrollarse en los alrededores del proyecto.

La ruta N°2 es una ruta estratégica para el país y de suma importancia para la Región de Oriente y Sur, pues articula a estos sectores con la capital y demás provincias, convirtiendo a la zona en un corredor de comunicación así como de transporte de mercadería y productos provenientes de estas zonas hacia el sector de San José y demás provincias. De igual forma dicha vía constituye una de las principales rutas de comunicación del entre la GAM con la región sur del país y Panamá, lo cual la convierte en la principal vía para la salida y entrada de muchos de los productos del país hacia Panamá y viceversa.

La ejecución de dichas mejoras, contribuirá a disminuir el alto volumen de tránsito vehicular en una vía con niveles de servicio críticos, posibilitando el mejor flujo del tránsito, siempre considerando como premisa la seguridad peatonal de todos aquellos habitantes y comunidades que colindan vía.

La opción al Proyecto es no hacerlo, es decir la opción “sin proyecto”. Esta elección implica mantener la misma situación actual de la carretera agravando el caos vial, las condiciones de inseguridad peatonal, los problemas de circulación de tránsito local como regional, los embotellamientos constantes que se dan sobre la vía, y demás circunstancias que se generan alrededor de una carretera que se encuentra colapsada por el flujo vehicular que circula diariamente. Es decir un disgusto generalizado de toda aquella persona que utiliza la vía por la ausencia de un proyecto que ofrezca las condiciones óptimas de circulación y de seguridad (peatonal y vial)

El Proyecto está justificado en términos de la demanda de la infraestructura vial que contribuirá a disminuir el alto volumen de tránsito vehicular en una vía con niveles de servicio críticos, posibilitando el mejor flujo del tránsito, siempre considerando como premisa la seguridad peatonal de todos aquellos habitantes y comunidades que colindan vía.

3.2 Ubicación geográfica

Cuadro 3.1. Ubicación geográfica del proyecto

Plano de catastro	Hojas topográficas (IGN)	Escala	Coordenadas
N/A	Istarú	1: 50.000	543.500N 207.000E

Fuente: IDOM-DEHC, 2018.

3.3 Ubicación político – administrativa

Cuadro 3.2. Ubicación político administrativa del proyecto

Provincia	Cantón	Distrito	Dirección
3° Cartago	1° Cartago	4° San Nicolás	Ruta Nacional N°2 Tramo Taras-La Lima.

Fuente: IDOM-DEHC, 2018.



Figura 3.1. Mapa de ubicación geográfica del Área del Proyecto

3.4 Resumen del proyecto

El proyecto **DISEÑO DE LOS INTERCAMBIOS ENTRE LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 236 (TARAS), Y LA INTERSECCIÓN DE LAS RUTAS NACIONALES N°2 Y 10 (CARTAGO), INCLUYENDO EL MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N°2, SECCIÓN: TARAS-LA LIMA, EN LA PROVINCIA DE CARTAGO** pretende mejorar las condiciones de la ruta nacional para que el tránsito sea más fluido y cuente con las condiciones de seguridad para todos los usuarios, tanto los vehículos como peatones. Esta mejora trae beneficios a la comunidad en términos de desarrollo y potencial para nuevas iniciativas comerciales e industriales que encuentren condiciones de infraestructura adecuada para desarrollarse en los alrededores del proyecto.

Las obras a efectuar incluyen el mejoramiento de 3.3 kilómetros de la Ruta Nacional 2, la construcción de pasos a desnivel para organizar el tránsito de vehículos hacia todas las direcciones en cada uno de los intercambios, así como ampliación de la cantidad de carriles a tres por sentido, obras de control de drenaje, elementos de seguridad vial y peatonal, paradas de buses, señalamiento vertical y horizontal, obras de iluminación y reubicación de servicios básicos en las secciones que sea necesario.

3.4.1 Área estimada del proyecto y áreas de influencia

Cuadro 3.3. Áreas de influencia del proyecto

Áreas de Influencia	Descripción	Área	Abarca:
Área del Proyecto (AP)	Referida a la totalidad del área donde se llevará a cabo el proyecto. En esta área es donde se presentarán los mayores impactos, pues es donde se concentran las actividades constructivas y la operación del proyecto.	14 ha 3515 m ²	Derecho de vía de Ruta Nacional N°2 tramo Taras-La Lima
Área de Influencia Directa (AID)	En esta área se reciben en su mayor parte y de manera directa los impactos proyectados desde el AP; de acuerdo a la magnitud de dichos impactos se podrían generar cambios en el ambiente. Criterios físicos, biológicos y socioeconómicos	805 ha 6085 m ²	Franja de 100 m a lo largo de cada lado del tramo mencionado, además de las poblaciones ubicadas a lo largo de este tramo.
Área de Influencia Indirecta (AII)	Criterio principalmente socioeconómico	3517 ha 5770 m ²	Incluye las comunidades de Ochomogo, Taras, Loyola, San Nicolás y La Lima.

Fuente: IDOM-DEHC, 2018.

En la figura siguiente se aporta el mapa de área de influencia del proyecto.



Figura 3.2. Mapa de Áreas de Influencia del proyecto

3.5 Fases de desarrollo

3.5.1 Actividades a realizar en cada fase del proyecto

Cuadro 3.4. Fases del proyecto y sus respectivas actividades

Fases del proyecto	Actividades principales	Objetivos
1. Permisos y estudios previos	Aprobación de la viabilidad ambiental (SETENA) y del anteproyecto (CFIA). Realización de estudios previos (estudio geotécnico, estudio hidrogeológico, etc.)	Aprobación de un proyecto ambientalmente factible y debidamente comprometido con las normas legales.
2. Fase constructiva	Publicación Cartel de Licitación, proceso de contratación de la ejecución de obras, ejecución de las obras por la empresa seleccionada.	Mejoramiento de 3.3 kilómetros de la Ruta Nacional 2, la construcción de pasos a desnivel para organizar el tránsito de vehículos hacia todas las direcciones en cada uno de los intercambios, así como ampliación de la cantidad de carriles a tres por sentido, obras de control de drenaje, elementos de seguridad vial y peatonal, paradas de buses, señalamiento vertical y horizontal, obras de iluminación y reubicación de servicios básicos en las secciones que sea necesario.
3. Fase de operación	Esta etapa corresponde al uso de la carretera con las mejoras por parte de los pobladores de comunidades cercanas, visitantes, industrias, entre otros.	Tránsito vehicular adecuado

3.5.2 Tiempos de ejecución

- Duración estimada de la fase de permisos y estudios previos: 12 meses
- Duración estimada de la fase constructiva: Se estima que el tiempo de esta fase sea de aproximadamente 24 meses.
- Duración estimada de la fase operativa: Se estima que la vida útil del proyecto es de 30 años.

3.5.3 Flujoograma de actividades

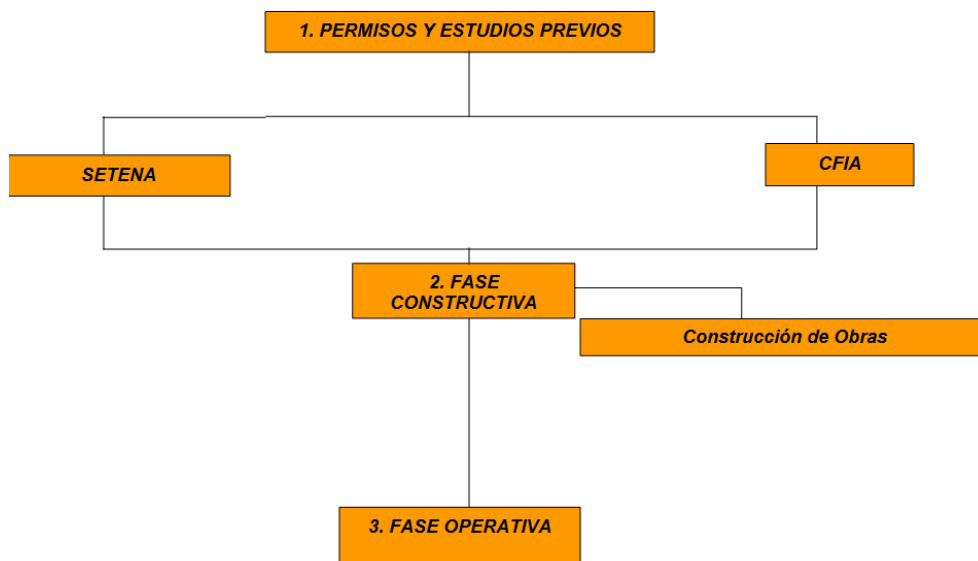


Figura 3.3. Flujoograma de actividades del proyecto

Fuente: Equipo consultor, 2018.

3.5.4 Equipo y materiales a utilizaren la fase de construcción

A. Equipo y materiales

Cuadro 3.5. Equipo a utilizar durante la fase de construcción

Descripción	Cantidad
Back hoe	4
Retroexcavadoras	4
Vagonetas	15
Tractores	2
Compactadoras	4
Niveladoras	4
Mezcladoras de concreto	8
Tanques de agua	2
Equipo de colocación de mezcla asfáltica	2
Herramienta general y equipo menor	-

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Cuadro 3.6. Lista general de los materiales a utilizar durante la fase constructiva

Tipo de material	Tipo de material
Cemento	Diesel
Agua	Aceites
Piedra de diferentes tamaños	Barnices
Arena	Acelerantes
Adoquines	Pegamentos
Asfalto	Cable eléctrico
Madera para encofrados	Varilla
Pintura	Vigas metálicas

Tipo de material	Tipo de material
Epóxicos	Tuberías para diferentes materiales
Aditivos	Bloques
Clavos	Fragua
Alambre negro	Postería

Fuente: Equipo consultor, 2018.

B. Rutas de movilización de equipo y frecuencia de movilización

Habrà movilización de camiones que transportan materiales; se estima una frecuencia de aproximadamente quince veces por día durante la construcción de la infraestructura. Las rutas a transitar corresponden a la Ruta Nacional 2: Carretera Interamericana desde San José hasta Cartago.

Se determinaran la ejecución de acciones pertinentes para minimizar la afectación a los vehículos, motorizados y demás usuarios de la ruta a lo largo de todo el Proyecto, incluyendo las acciones generales de manejo del tránsito, los cuales, deben incluir la correspondiente señalización vertical y del personal (banderilleros) necesarios para el adecuado manejo del flujo vehicular. El o los Contratistas, deberán de presentar un Plan de Manejo de Tránsito definitivo de acuerdo a la ejecución de las obras, para aprobación de la supervisión. Dicho Plan será presentado al MOPT así como a la SETENA mediante la Regencia ambiental.

C. Mapeo de rutas más transitadas

En la Figura 3.4 se presenta el mapa de rutas más transitadas por efecto del proyecto.



Figura 3.4. Mapa de rutas más transitadas

3.5.5 Necesidades de recursos en la fase de construcción

Cuadro 3.7. Necesidades de recursos durante la fase constructiva

Recurso	Observaciones
Agua (consumo humano, riego para el control de polvo, y revegetación, proceso constructivo de asfalto, concretos)	<p><u>Demanda:</u> 500 litros por día.</p> <p><u>Fuente de abastecimiento:</u> Acueductos y Alcantarillados (agua para consumo humano), fuentes superficiales o subterráneas (riego para el control de polvo, y revegetación, proceso constructivo de asfalto, concretos). La disponibilidad hídrica será aportada al expediente por El o los Contratistas antes el inicio constructivo, así mismo El o los Contratistas del proyecto informarán a la Regencia ambiental de la gestión de permisos y actividades entorno al consumo de agua a los trabajadores, para la ejecución de obras, riego para mitigar el polvo, entre otros.</p>
Energía Eléctrica	<p><u>Demanda:</u> 2262 kWh por mes.</p> <p><u>Fuente de abastecimiento:</u> JASEC; el consumo de electricidad durante la fase de construcción es muy limitado, dado que la mayoría de los equipos y maquinarias funciona con combustible, no son eléctricos. El consumo se puede darse en el caso de la instalación de áreas para trabajadores así como por el alquiler de viviendas. Siendo una actividad de gestión del permiso por parte El o los Contratistas, estos brindarán la disponibilidad eléctrica antes del inicio de la fase constructiva.</p>
Alcantarillado (Aguas residuales)	<p><u>Disponibilidad del servicio:</u> No aplica por el tipo de proyecto.</p> <p><u>Solución:</u> Casetas sanitarias de tratamiento químico. Se instalarán en cantidad acorde con el número de trabajadores en sitio, se colocarán en sitios estratégicos distribuidas por el AP y se les dará un mantenimiento periódico por medio de la empresa proveedora según la demanda del proyecto.</p>
Vías de acceso	<p><u>Rutas de acceso al proyecto:</u> Ruta Nacional N°2 Carretera Interamericana desde San José hasta Cartago.</p> <p>Estado actual de las rutas de acceso: La Ruta Nacional N°2 Interamericana en su tramo San José Cartago se encuentra pavimentada en condiciones regulares.</p>
Mano de obra	<p><u>Estimación de la cantidad promedio de empleos a generar durante la construcción:</u> 350</p> <p><u>Procedencia de la mano de obra:</u> Se espera contratar en su mayoría mano de obra local. Sin embargo puede que algunos puestos requieran personal especializado proveniente de otros sectores del país.</p> <p><u>Tipo de mano de obra requerida:</u> Profesionales (arquitectos, ingenieros civiles, eléctricos, mecánicos, etc.), mano de obra calificada (maestros de obra, operadores de maquinaria, soldadores, albañiles, carpinteros, electricistas, etc.), mano de obra no calificada (ayudantes, peones, personal de seguridad, entre otros).</p>
Campamentos	<p>Para la obra planteada, se contempla la contratación de personal que habite cerca del proyecto, por tal motivo las necesidades del personal se atenderán mediante la instalación de casetas sanitarias portátiles, así como la generación de espacios para descanso y alimentación. De no poder realizarse de la forma planteada, los trabajadores se albergarán en casas para alquiler.</p>
Otros, combustibles	<p>Se requerirán los productos químicos típicamente presentes en obras constructivas, tales como combustible, pinturas, disolventes, aditivos, combustibles y lubricantes. En cuanto a su almacenamiento, se habilitará un espacio específico para ello cumpliendo con la normativa vigente, tanto para prevenir accidentes laborales como daños al ambiente.</p> <p>En el Cuadro 3.10 se especifican las sustancias a utilizar durante esta fase.</p>

3.5.6 Disposición de desechos y residuos ordinarios, especiales, industriales, peligrosos (Gasolina, diesel, aceites, etc.)

En este apartado se describe la disposición de los desechos y residuos sólidos ordinarios. No habrá residuos especiales o industriales. No obstante, en el punto 3.4.7 se presenta el manejo de materias primas y sustancias peligrosas.

A. Desechos sólidos

Cuadro 3.8. Desechos sólidos que se generarán en la fase de construcción del proyecto

Tipo de desecho	Volumen estimado	Descripción	Manejo
Desechos del movimiento de tierras	133.314,11 m ³	<ul style="list-style-type: none"> Material vegetal Material de corte 	<p><u>Material vegetal:</u> Será utilizado para revegetar las áreas libres del proyecto.</p> <p><u>Material de corte:</u> Este material será utilizado como relleno en las áreas del proyecto que se requieran. En caso de que sea necesario exportar material fuera del AP, este será depositado en escombreras aprobadas por la SETENA, lo cual será informado oportunamente mediante la regencia ambiental y se aportarán los permisos respectivos por parte de El o los Contratistas.</p>
Basura doméstica	350 kg/día	Empaques y restos de alimentos, envolturas, envases plásticos, papeles, etc.	La basura doméstica producida por los empleados durante la fase constructiva será recolectada y almacenada en contenedores colocados en lugares estratégicos del proyecto para luego ser transportada para su disposición final por la empresa contratada para dicho propósito por parte de El o los Contratistas.
Desechos típicos de la construcción	15 m ³ /día	Restos y sobrantes de madera, metal, concreto, plástico y otro tipo de escombros.	Se seleccionarán los restos de materiales que sean reciclables o reutilizables. El resto, se acumulará temporalmente en un centro de acopio. El o los Contratistas serán la responsables de su recolección periódica y disposición final en un sitio autorizado, para lo cual utilizará su propio transporte o contratará un servicio de recolección privado.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

B. Desechos líquidos (Incluyendo drenajes)

Los desechos líquidos que se producirán durante la fase de construcción corresponden a las excretas que producirán los trabajadores, las cuales se manejarán por medio de casetas sanitarias de tratamiento químico a instalar en lugares estratégicos y en cantidad de acuerdo al número de trabajadores en sitio, en una relación de una cabina por cada 15 trabajadores. Éstas recibirán el mantenimiento periódico adecuado según la demanda del proyecto.

Para las aguas pluviales se contará con sistemas de drenajes temporales, los cuales están considerados dentro de los diseños del proyecto, así mismo las acciones de mejora de los drenajes existentes mediante el cambio tuberías por sistemas de mayor diámetro, creación de nuevos sistemas de drenaje los cuales consideran escenarios de mayor precipitación.

Estos sistemas de drenaje transportarán las aguas en forma dirigida, minimizando de esta manera los procesos erosivos reduciendo la carga de sedimentos y aumentando la infiltración, por medio de canales con vegetación (con plantas resistentes a la sal); franjas de tierra filtrante, entre otras.

C. Gaseosos

Las emisiones gaseosas que se generarán en el proyecto serán producto de la combustión interna de los motores de la maquinaria y el equipo utilizado durante la fase constructiva. Los gases son principalmente dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de azufre (SO_x). Sin embargo, estas emisiones son controlables a través del mantenimiento preventivo de la maquinaria y la verificación de que la maquinaria cuente con la Revisión Técnica Vehicular al día.

D. Reciclables y/o reusables

Cuadro 3.9. Materiales reciclables y reutilizables que se generarán en la FC del proyecto

Material	Uso final
Cortes de metales (perling, mallas, estructuras, etc.)	Venta para utilizarse en fundiciones.
Recortes de varilla de construcción	Postes y arriostres para barreras de geotextil a usarse en obras de mitigación.
Recortes de maderas (láminas, trozas, etc.)	Selección para reuso en: construcciones rurales, formaleta, obras de mitigación, leña, etc.
Recipientes (estañones, pichingas, galones, botellas, latas, etc.)	Venta y transporte a empresas que se encarguen de recibir materiales reciclables.
Materiales de mantenimiento de maquinaria (filtros, fajas, tornillos, gasas, baterías y similares)	Manejo por parte del contratista del equipo pesado, se debe cumplir con el decreto N°37788-S-MINAE.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

3.5.7 Inventario y manejo de materias primas y sustancias peligrosas en la fase de construcción

Durante la fase de construcción se requerirán los productos químicos típicamente presentes en obras constructivas, tales como pinturas, disolventes, aditivos, combustibles y lubricantes. En cuanto a su almacenamiento, se habilitará un espacio específico para ello cumpliendo con la normativa vigente, tanto para prevenir accidentes laborales como daños al ambiente. En el siguiente cuadro se presenta un listado de los productos químicos más significativos que se utilizarán, así como su grado de peligrosidad, su composición general, sus características y el sistema de manejo propuesto enfocado en su almacenamiento.

Cuadro 3.10. Sustancias peligrosas a utilizar en la fase constructiva

Producto	Grado de peligrosidad	Composición general	Características	Sistema de manejo propuesto (Almacenamiento)
Diesel	Medio	Combinación compleja de hidrocarburos producida por la destilación del petróleo crudo.	Combustible si se calienta por encima de su punto de inflamación. Puede producir monóxido de carbono y vapores irritantes, en combustión incompleta.	La mayoría del diesel será suministrado en el plantel de la maquinaria y almacenado en tanques metálicos instalados de tal forma que cumplan con los requisitos de seguridad y protección al ambiente, exigidos en las regulaciones vigentes. El diesel restante se estima que se utilizará en cantidades pequeñas, debiéndose guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Los recipientes se deberán mantener en lugares frescos y ventilados, alejados

Producto	Grado de peligrosidad	Composición general	Características	Sistema de manejo propuesto (Almacenamiento)
Gasolina	Medio	Mezcla compleja de hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos, procedentes de los procesos de refinación. Puede haber presencia de benceno. Existen pequeñas cantidades de aditivos tales como antioxidantes. Igualmente puede existir la presencia de detergentes.	El producto es estable bajo condiciones normales de operación. Es inflamable y combustible. Se deberán evitar las fuentes de ignición, las temperaturas elevadas y el agua. Evitar además el contacto con agentes oxidantes fuertes: cloratos, nitratos y peróxidos.	del calor y de fuentes de ignición, y alejados de oxidantes fuertes. Al igual que el diesel, la mayoría de la gasolina será suministrada en el plantel de la maquinaria y almacenada en tanques metálicos instalados de tal forma que cumplan con los requisitos de seguridad y protección al ambiente, exigidos en las regulaciones vigentes. En cantidades pequeñas, los contenedores tales como bidones deberán almacenarse en lugares frescos y bien ventilados, lejos de cualquier fuente de ignición.
Lubricantes	Medio	Mezcla de aceite mineral y aditivos.	No está clasificado como inflamable, pero puede arder. Sin riesgos específicos bajo condiciones de uso normales. La exposición prolongada o repetida de la piel puede causar dermatitis. El aceite usado puede contener impurezas nocivas.	Los lubricantes serán suministrados en el plantel de la maquinaria. Se almacenarán en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Se utilizarán envases debidamente etiquetados y que tengan cierre. Se debe evitar la luz solar directa, las fuentes de calor y los agentes oxidantes fuertes. Para el almacenamiento utilizar acero dulce, polietileno de alta densidad en los envases o su revestimiento. Evitar el PVC en los envases o en su revestimiento.
Aditivos para concreto	Bajo	Sistema híbrido a base de agua, compuesto de polímeros.	El contacto directo puede ocasionar irritación leve. La inhalación puede ocasionar irritación de las vías respiratorias.	Material brindado por proveedores de concreto premezclado como CEMEX, HOLCIM u otros. La mayoría de los aditivos, puede almacenarse en su envase original, sin abrir, durante un año a partir de la fecha de su fabricación.
Pinturas	Medio	Mezcla de polímeros.	Inflamable. Estable bajo las condiciones de manipulación y almacenamiento recomendadas. En caso de incendio se pueden generar productos de descomposición peligrosos, tales como monóxido y dióxido de carbono, y óxidos de nitrógeno.	Las pinturas serán abastecidas por empresas autorizadas. Los envases deberán almacenarse en un lugar seco y bien ventilado. Conservar el producto en el envase original. Mantener alejado de agentes oxidantes y de materiales fuertemente alcalinos o ácidos, a fin de evitar reacciones exotérmicas.

Producto	Grado de peligrosidad	Composición general	Características	Sistema de manejo propuesto (Almacenamiento)
Disolventes	Medio	Mezcla de cetonas, esterres, alcoholes e hidrocarburos aromáticos.	Fácilmente inflamable. Nocivo. Irritante para la piel, ojos y tracto respiratorio.	Almacenar los envases entre 5 y 35°C, en lugar seco y bien ventilado, alejado de fuentes de calor y de la luz solar directa. Mantener lejos de puntos de ignición. Mantener lejos de agentes oxidantes y de materiales fuertemente ácidos o alcalinos. Una vez abiertos los envases, han de volverse a cerrar cuidadosamente y colocarlos verticalmente para evitar derrames.
Productos de limpieza (domésticos)	Bajo	Sustancias químicas varias	No reactivo. Estable, no reaccionará al agua o los oxidantes. Irritante ocular ligero. Ligeramente inflamable.	Brindado por almacenes de esta especialidad de la zona. Se almacenarán en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Evitar la congelación.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

3.6 Fase de operación

3.6.1 Equipo y materiales a utilizar en la fase de operación

A. Equipo y materiales

Durante esta fase el proyecto ya estará construido, por lo tanto, la maquinaria y materiales que se van a utilizar están relacionados con la actividad de mantenimiento de las obras de infraestructura, como por ejemplo, máquinas para cortar zacate, orilladoras, podadoras, equipo y materiales para pintar, materiales de limpieza, entre otros. Todo equipo y materiales se almacenarán en bodegas especializadas para éstos.

En caso de requerirse otro tipo de maquinaria, El o los Contratistas encargados del mantenimiento de la obra avisarán oportunamente a la SETENA.

B. Rutas de movilización de equipo

Durante la fase operativa en caso de requerir algún equipo se movilizará por la Ruta Nacional N°2 Interamericana en el tramo desde San José hasta la Lima, Cartago.

C. Frecuencia de movilización

La frecuencia de movilización es esporádica en caso de requerirse algún mantenimiento que amerite el uso de maquinaria.

D. Mapeo de rutas más transitadas por efecto del proyecto

Las rutas utilizadas serán las mismas presentadas para la fase constructiva en el mapa de la figura 3.4.

3.6.2 Necesidades de recursos en la fase de operación

Cuadro 3.11. Necesidades de recursos durante la fase operativa

Recurso	Observaciones
Agua	Por el tipo de proyecto no existe demanda de agua durante la fase operativa del mismo.
Energía Eléctrica	Por el tipo de proyecto no existe demanda eléctrica durante la fase operativa del mismo.
Alcantarillado (Aguas residuales)	Por el tipo de proyecto no se requiere de alcantarillado.
Mano de obra	<p>Estimación de la cantidad promedio de empleos a generar durante la operación: Se estima que el proyecto generará entre 15 y 20 empleos directos durante la fase operativa correspondientes El o los Contratistas encargados del mantenimiento de la obra.</p> <p><u>Procedencia de la mano de obra:</u> Al igual que en la FC, se espera contratar en su mayoría mano de obra local, principalmente para labores de mantenimiento.</p>

3.6.3 Disposición de desechos y residuos ordinarios especiales, industriales peligrosos

A. Desechos sólidos

Por el tipo de proyecto durante la fase de operación no se contempla la generación de desechos sólidos.

B. Desechos líquidos

Por el tipo de proyecto durante la fase de operación no se contempla la generación de desechos líquidos.

C. Gaseosos

Durante esta fase, las emisiones gaseosas serán provenientes de vehículos automotores de los usuarios del proyecto; por lo tanto, no se tiene injerencia sobre los mismos. No obstante, la administración del proyecto podrá llevar a cabo acciones en donde se incite a los conductores a tener sus carros afinadas y con RITEVE al día.

D. Reciclables y/o reutilizables

Por el tipo de proyecto durante la fase operativa no se contempla la generación de desechos reciclables o reutilizables.

3.6.4 Inventario y manejo de material primas y sustancias peligrosas en la fase operativa

Por el tipo de proyecto durante la fase operativa no se contempla el uso de sustancias peligrosas o materias primas.

4 DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA LEGAL

4.1 Marco Jurídico

A. Marco Legal Internacional

Cuadro 4.1. Marco legal internacional

LEY O NORMA	DETALLE
Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas naturales de los países de América, aprobada mediante Ley N° 3763, de 19 de octubre de 1966.	Todos estos convenios internacionales están relacionados con la protección a la biodiversidad, el patrimonio nacional de cada país y la belleza escénica.
Convenio de protección patrimonial, cultural y natural, aprobado mediante Ley N° 5980, de 16 de noviembre de 1976.	
Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres (CITES), aprobado mediante Ley N° 5605 y ratificado el 22 de octubre de 1974.	
Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus anexos 1 y 2, aprobado mediante Ley N° 7416, el 30 de junio de 1994.	
Convenio para la conservación de la biodiversidad y protección de áreas silvestres prioritarias en América Central, aprobada mediante Ley N°7433, de 14/09/1994.	
Convenio regional para el manejo y conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de las plantaciones forestales, Ley N° 7572, de 1 de febrero de 1996.	
Convenio Centroamericano para la protección del Ambiente, Ley N°7266 del 2/04/1991.	

B. Marco Legal Nacional

Cuadro 4.2. Legislación relacionada con el manejo y protección de los Recursos Naturales

LEY O NORMA	DETALLE
Constitución Política de La República de Costa Rica, del 7 de noviembre de 1949 y sus reformas	Aplica principalmente el artículo 50, donde se hace referencia a Derecho a un Ambiente Sano. De este artículo se desarrollan las leyes ambientales de este país.
Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 del 13 de noviembre de 1995	Los puntos relacionados con el proyecto son: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Principio del dominio público del agua ▪ Criterios para la conservación y uso sostenible del agua ▪ Prevención de la contaminación del agua ▪ Contaminación atmosférica ▪ Prevención de la contaminación del suelo ▪ Tratamiento de aguas residuales ▪ Responsabilidad por daño ambiental ▪ Contaminación o deterioro de cuencas hidrográficas ▪ Obras e infraestructura ▪ Prohibición de verter en cuerpos de agua
“Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA)” Partes I, II, III y IV, Decreto N°32966-MINAE publicado en el Diario Oficial La Gaceta N°85 del 4 de mayo del 2006	Aplica para el proceso de evaluación de impacto ambiental ante la SETENA.
Reglamento General sobre los Procedimientos de	

LEY O NORMA	DETALLE
Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) SETENA N°31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC del 28 de junio del 2004	Aplica para el proceso de evaluación de impacto ambiental ante la SETENA.
Ley de La Biodiversidad, N°7788 del 27 de mayo de 1998	Estas leyes están relacionadas con la protección y conservación de la biodiversidad y bellezas escénicas. Se respetará la zona de protección como se muestran en los artículos de estas leyes.
Ley de Conservación de la Vida Silvestre N°7317 del 7 de diciembre de 1992	
Ley N°6084 del 17 de agosto de 1977, Creación del Servicio de Parques Nacionales	
Ley Forestal N°7575, Alcance N°21, La Gaceta N°72 del 16 de abril de 1996 y su reglamento	
Ley de Uso Manejo y Conservación de Suelos N°7779, La Gaceta N°97 del 21 de mayo de 1998	
Ley sobre Patrimonio Arqueológico N°6703 de 28 de diciembre de 1981	
Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, DE 29375-MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT, del 21 de marzo de 2001	
Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto N° 32633-MINAE del 20 de setiembre del 2005	
Decreto N° 25700-MINAE sobre vedas forestales.	

Cuadro 4.3. Legislación relacionada con los Salud y Ambiente

LEY O NORMA	DETALLE
Ley General de Salud N°5395 del 30 de noviembre de 1973, reformas N°5789, N°6340, N°6726, N°7093 y N°7233	<p>Los puntos relacionados con el proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Régimen Jurídico de los desechos sólidos Régimen de los desechos sólidos ordinarios <p>Competencia de los Gobiernos Locales</p> <ul style="list-style-type: none"> Estas son leyes y Reglamentos que se relacionan con la salud humana y el ambiente humano. Estas se aplicarán tanto en la etapa de construcción, como en la etapa de operación
Reglamento Sobre Manejo de Basuras, DE N°19049-S Gaceta N°129, del 07 de julio de 1989 y sus reformas DE N°27376-S	
Ley Orgánica del Ministerio de Salud N°5412 de noviembre de 1973	
Ley de Aguas N°276 del 27 de agosto de 1942 y sus reformas	
Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo: Decreto N°1,2,4 (1967, 1967, 1970) CSO	<p>Establece los lineamientos sobre el servicio y la calidad del agua potable</p> <p>Tiene relación con la prevención de incendios y atención de los mismos por parte de personas privadas.</p>
Reglamento de Seguridad en Construcciones DE N°25235-MTSS, 27 de junio de 1996	
Reglamento para la contratación laboral y condiciones de salud ocupacional de las personas adolescentes, DE N°29220-MTSS, del 10 de enero de 2001	
Ley de Tránsito por las vías públicas Terrestres N°7331 del 22 de abril de 1993 y sus reformas	
Norma Oficial para la utilización de Colores en Seguridad y su Simbología, DE N°12715-MEIC, La Gaceta N°134 del 16/7/81	
Reglamento para el Control de Ruidos y vibraciones de N°10541-MTSS, La Gaceta N°181, del 27/9/79.	
Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido, N°78718-S del 14 de agosto del 2000	
Reglamento para el Otorgamiento de Permisos Sanitarios de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud, Decreto N°33240-S publicado en La Gaceta del 23 de agosto del 2005	
Reglamento de Servicios de Alimentación al Público, Decreto	

LEY O NORMA	DETALLE
N°19479 del 29 de enero de 1990	
Normas provenientes de la Ley de Riesgos de Trabajo, Ley N°6727	
Ley N°8228 sobre el Cuerpo Nacional de Bomberos del Instituto Nacional de Seguros, publicada en La Gaceta N°78 del 24 de abril del 2002	
Reglamento a la Ley del Cuerpo de Bomberos del Instituto Nacional de Seguros, Decreto N°30383-MP publicado en La Gaceta del 20 de mayo del 2002.	
Reglamento Técnico General sobre Seguridad Humana y Protección de Incendios, publicado en La Gaceta del 17 de enero del 2005 y Manual de Disposiciones Técnicas Generales al Reglamento, versión 2007 del 01/08/07	<p>Tiene relación con la prevención de incendios y atención de los mismos por parte de personas privadas.</p> <p>Estas son leyes y Reglamentos que se relacionan con la salud humana y el ambiente humano. Estas se aplicarán tanto en la etapa de construcción, como en la etapa de operación.</p>
INTE 31-09-08-97 Requerimientos y características de los informes de los riesgos y accidentes del trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.	
INTE 31-09-15-97. Manejo de Materiales y equipo. Medidas generales de seguridad.	
INTE 21-04-03-96 Seguridad contra incendio. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia.	<p>Estas son leyes y Reglamentos que se relacionan con la salud humana y el ambiente humano. Estas se aplicarán tanto en la etapa de construcción, como en la etapa de operación.</p>
Reglamento Técnico Rtrc 226, 1997. Extintores Portátiles contra el Fuego, DE N°25986 MEIC-MTSS, La Gaceta N°85 del 6/5/97	
INTE 31-01-02-97 Principios Generales para la selección y uso del equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	
INTE 31-07-02-97 Señales y avisos de seguridad e higiene DEN°25705-MINAE	

Cuadro 4.4. Legislación relacionada con Infraestructura

LEY O NORMA	DETALLE
Ley de Construcciones N°833 del 4 de noviembre de 1949, reformas N°1605, N°1714, N°2760, N°4240 y N°7029	<p>Esta regulación citada está referida al control y manejo de la infraestructura. Se aplicará con el fin de evitar riesgo antrópico.</p>
Código de Cimentaciones	
Código Sísmico, Decreto N°31553-MOPT-MICIT publicado en La Gaceta del 26 de diciembre del 2003	
Ley General de Caminos Públicos N°5060 de 22 de agosto de 1972, reformada por leyes N°5113 del 21 noviembre de 1972, N°5908 del 2 de junio de 1976, N°6312 del 12 de enero de 1979, N°6676 del 18 de setiembre de 1981, N°6890 del 14 de setiembre de 1983 y N°7495 del 3 de mayo de 1995	
CR-2010	<p>Aplica para la construcción de edificaciones, las cuales deben considerar la accesibilidad y utilización por personas discapacitadas.</p>
Recomendaciones sobre la Conservación de Bienes Culturales que la Ejecución de Obras Públicas o Privadas pueda poner en Peligro, Ley N°4711 de 21 de diciembre de 1970	
Ley de Igualdad de Oportunidades para Discapacitados N°7600 y su reglamento Decreto N°26831 del 23 de marzo de 1998	

Así mismo, el proyecto en todo momento deberá de cumplir con las Políticas y Directivas vigentes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

5 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Se describen las condiciones del medio físico para el área del proyecto y el área de influencia directa, considerando geología, geomorfología, geotecnia, condiciones de clima, hidrología, calidad de aire y amenazas naturales, según los requerimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 32966-MINAE Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA)- Parte IV, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 85, del 4 de mayo, 2006.

5.1 Geología

Se describen los aspectos geológicos locales y el mapa geológico del área del proyecto y el área de influencia directa, según los resultados de investigaciones realizadas en el mes de febrero de 2018.

5.1.1 Aspectos geológicos regionales

El contexto geotectónico está determinado por la subducción de la placa Cocos bajo la placa Caribe con una dirección de convergencia de N30E y velocidad relativa es de 95 ± 4 mm/año en la costa sureste de Costa Rica (De Mets et al., 2010).

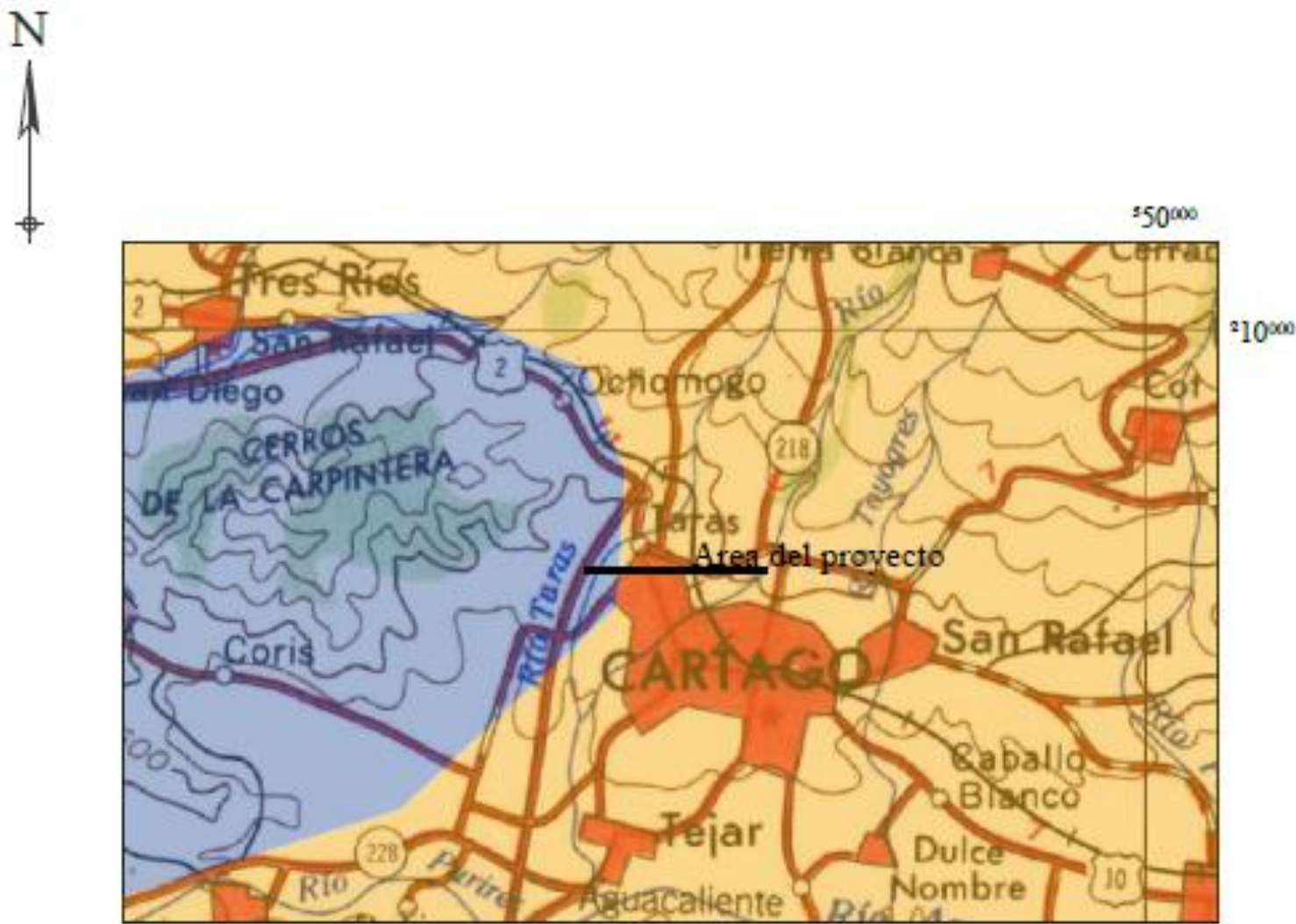
En la placa Cocos ocurre la dorsal asísmica de Cocos que se comporta como un bloque que comprime a la placa Caribe desde el sureste del país, produciendo una distorsión en el campo de esfuerzos neotectónicos en la placa Caribe, que regionalmente tienen dirección norte-sur y se manifiesta con la falla de Alajuela y la falla San Miguel (fallas inversas) con traza este-oeste, así como sistemas de fallas normales y fracturas con traza norte-sur, tales como la fractura que da como origen al volcán Poás.

Las unidades morfotectónicas que afectan el tectonismo de la región son las siguientes (Denyer et al., 2003; Montero, 2000). La **Figura 5.1** presenta el contexto geotectónico del área del proyecto y el área de influencia directa.

- Fosa mesoamericana, que constituye el margen convergente entre la placa Cocos y la placa Caribe y donde se inicia la subducción de la placa Cocos bajo la placa Caribe.
- Arco volcánico, formado por volcanes del Cuaternario y depósitos relacionados que sobreyacen al basamento volcano-sedimentario del Terciario, que a su vez se encuentra intruído por plutones.

Desde el punto de vista estratigráfico, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia directa afloran rocas correlacionables con la Formación Coris, así como depósitos que fueron interpretados por Quintanilla et al. (2008) como depósitos lacustres, debris avalanche Reventado, así como lahares y aluviones Quintanilla et al. (2008).

Las rocas de la Formación Coris consisten en areniscas cuarzosas, conglomerados, areniscas líticas, lutitas y lignito según Linkimer & Aguilar (2000), con edad Mioceno medio - Mioceno superior, depositadas en un ambiente litoral hasta continental con aporte de la actividad volcánica y erosión desde el continente (Linkimer & Aguilar, 2000).



Base cartográfica: Hoja San José. Escala 1:20.000. IGN

Simbología

- Infraestructura y caminos
- Curvas de nivel @ 20 m
- Ríos y quebradas
- Arco volcánico (Denyer et al., 2003)
- Cordillera neógena del arco interno (Denyer et al., 2003)

Figura 5.1. Mapa contexto geotectónico del área del proyecto

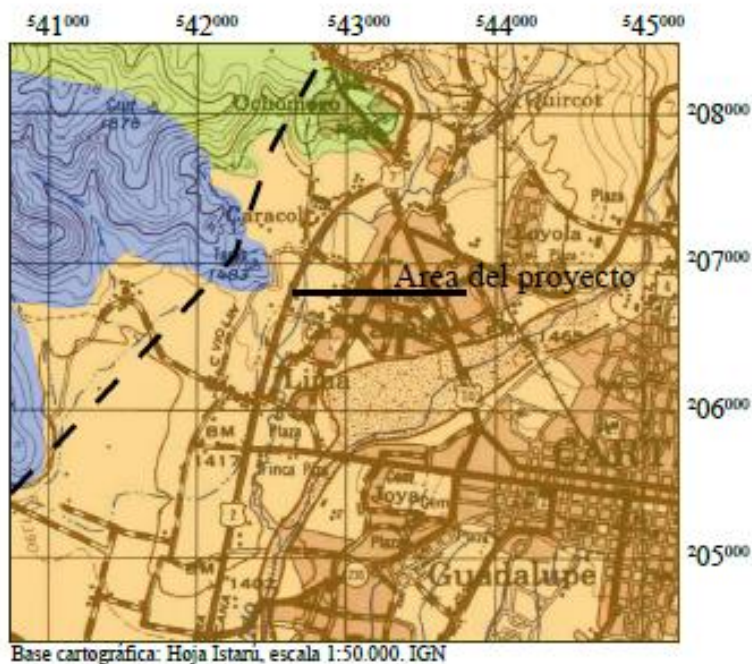
Por su parte, las rocas y depósitos correlacionables con la Formación Grifo Alto (Kussmaul (2000) consiste en una secuencia de lavas y rocas piroclásticas de tipo basálticas, andesita-basáltica y tefritas con fenocristales de augita, pocos cristales de plagioclasa, olivino alterado y magnetita; esta formación corresponde a vulcanismo del Mioceno con edad Plioceno (Kussmaul, 2000).

De acuerdo con Krushensky (1972) el área del proyecto forma parte del abanico aluvial de Cartago, que se encuentra al sur del abanico de Quircot. El abanico de Quircot se extiende desde Quircot hasta San Rafael; según Krushensky (1972) los abanicos consisten en flujos de debris meteorizados con bloques de lava con diámetro hasta 4 m y arcilla. Por su parte, Denyer & Alvarado (2007) indican que el área del proyecto y el área de influencia directa forma parte de depósitos de debris avalanche / debris flow con edad menor de 0.2 m.a. Quintanilla et al. (2008) indica para el área del proyecto y el área de influencia directa la presencia de las unidades depósitos lacustres con edad mínima Pleistoceno superior a Holoceno, y lahares y aluviones holocenos a históricos, que se relaciona con el cauce del Río Taras y el Río Reventado.

Los depósitos lacustres consisten de acumulaciones inconsolidadas de fragmentos provenientes desde el Volcán Irazú, que consisten de basaltos y andesitas; Quintanilla et al. (2008) indican que estos depósitos tienen un espesor máximo de 68 m hacia el norte de Cartago y tienen edad Pleistoceno Superior? hasta el Holoceno (Quintanilla et al., 2008).

Los depósitos de debris avalanche Reventado consisten en un depósito de debris avalanche relacionado con el cauce del Río Reventado, con espesor menor de 24 m (Quintanilla et al., 2008), y que sobreyace a los depósitos lacustres que afloran en el área del proyecto y el área de influencia directa, así como depósitos de lahares antiguos según Quintanilla et al. (2008).

Sobre estos depósitos se tienen lahares y aluviones según la denominación de Quintanilla et al. (2008), que se relacionan con los cauces de los ríos y quebradas que drenan el área de influencia directa del proyecto. La **Figura 5.2** presenta el contexto estratigráfico y estructural regional.



Simbología

- Infraestructura y caminos
- Curvas de nivel @ 20 m
- Ríos y quebradas
- Trazo aproximado de falla (Montero & Kruse, 2006; CNE, 2018)
- Abanico aluvial de Quircot, abanico aluvial de Cartago (Krushensky, 1972); depósitos laháricos y lacustres (Quintanilla et al., 2008)
- Formación Grifo Alto
- Formación Coris

Figura 5.2. Mapa contexto contexto estratigráfico y estructural regional

5.1.2 Aspectos geológicos locales

En el campo se realizó un cartografiado geológico con el fin de determinar las unidades geológicas locales que afloran en el sitio; para el caso del área de influencia directa del proyecto se determinó la ocurrencia de la unidad areniscas correlacionable con la Formación Coris, la unidad basaltos masivos correlacionable con la Formación Grifo Alto, así como depósitos lacustres, depósitos epiclásticos y lahares y aluviones, según la definición de Quintanilla et al. (2008). La Figura 5.3 presenta el mapa geológico del AP y el AID.

- **Formación Coris. Areniscas**

La unidad aflora en la totalidad del área del proyecto y el área de influencia directa. Los afloramientos visibles de mejor calidad se encuentran en ventanas de afloramiento en los taludes de los caminos públicos.

Además de los afloramientos de la unidad geológica en los taludes realizados, que se presentan en buen estado, hacia las secciones bajas y planas, su observación se dificulta debido a la cobertura vegetal y la meteorización (Fotografía 5.1).

En los afloramientos del área de influencia directa, se observa que la unidad se compone de una serie de sedimentos predominantemente medios (areniscas) sin presencia de fósiles, icnofósiles ni estructuras biogénicas. Las rocas se encuentran intensamente meteorizadas y generan un suelo limo arenoso amarillo.

En el área del proyecto, la unidad se presenta con coloración gris en condición sana y amarillenta en condición meteorizada, y además se presentan vetas con coloración rojizas.

A nivel local, las rocas de la formación presentan estratificación en paquetes métricos, tabulares. En los afloramientos las rocas presentan meteorización esferoidal. A nivel del área del proyecto, la unidad presenta un espesor estimado de 500 m.

- **Formación Grifo Alto. Basaltos masivos**

Consiste en una concentración de bloques lávicos de composición basáltica, que se encuentran englobados en un suelo arcilloso del área del proyecto. En superficie sana, los bloques se presentan con coloración gris oscuro en superficie, y café en superficie alterada (Fotografía 5.2).



Fotografía 5.1. Afloramiento de la unidad areniscas, visita de campo febrero 2018.



Fotografía 5.2 Afloramiento de la unidad basaltos masivos, visita de campo febrero 2018.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Los fragmentos se presentan masivos y sin vacuolas. En la muestra de mano se observa la presencia de plagioclasa y olivinos con tamaño que varía entre 2 y 5 mm.

Los componentes se encuentran flotando en una matriz gris masiva, y presentan una textura fanerítica porfirítica, que podría representar la existencia de magma cercano a la superficie y con enfriamiento lento.

A nivel del área del proyecto y el área de influencia directa los bloques se encuentran rodeados de suelo con coloración café, y presentan un tamaño que varía entre 5 cm y 1.5 m.

A nivel del área del proyecto y el área de influencia directa, no es posible observar los contactos inferior y superior de la unidad, por lo que no existe criterio para establecer su espesor ni las relaciones estratigráficas, sin embargo, se estima que la unidad tiene un espesor mínimo de 100 m.

En el campo, la unidad presenta geometría tabular masiva. La unidad presenta geometría tabular y se encuentra masivo, con ausencia de estratificación y estructuras.

Con observaciones de campo, no es posible determinar el origen de la unidad, pero se infiere que las rocas corresponden con flujos lávicos cuyo origen no ha sido posible determinar en el presente estudio. No se observan variaciones laterales ni verticales en el depósito. En el área del proyecto y el área de influencia directa no se observan unidades sobre las lavas. Por la posición de la unidad, se correlaciona con la Formación Grifo Alto según la referencia de (Kusssmaul, 2000).

- **Depósitos lacustres**

Aflora en la sección norte del área del proyecto, así como en el área de influencia directa. Consiste en un depósito exógeno de origen continental subaéreo, de características andesíticas y basálticas que se encuentra inconsolidado.

Se compone de fragmentos pre-existentes sanos de composición andesítica y basáltica con tamaño entre grava y bloque, de forma angular y subangular, sanos en términos generales. Los fragmentos presentan coloración gris oscuro en superficie sana y café en superficie alterada (Fotografía 5.3).



Fotografía 5.3. Depósitos lacustres, visita de capo febrero 2018.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Las observaciones de campo realizadas determinan que en el depósito no hay presencia de cristales individuales y pocos fragmentos juveniles. El depósito se compone por un conjunto de frentes hacia el sur y suroeste.

Los componentes se encuentran flotando en una matriz que varía entre arena gruesa y limo con buena selección, que se observa café en superficie alterada; también, en algunas secciones se observan fragmentos en contacto por grano.

El depósito no presenta vesicularidad ni fracturas; asimismo, no ocurre materia orgánica ni materia alóctona antropogénica.

A nivel del área del proyecto y el área de influencia directa, no es posible observar los contactos inferior y superior de la unidad, por lo que no existe criterio para establecer su espesor, aunque por la posición de los afloramientos y lo indicado por Krushensky (1972) los depósitos tienen edad menor que los depósitos del abanico aluvial de Quircot, que según Krushensky (1972) es el más antiguo; Denyer & Alvarado (2007) le asignan una edad 0.2 m.a. Por su parte Quintanilla et al. (2008) indican para estos depósitos una edad mínima Pleistoceno superior a Holoceno. Este autor no tiene referencia de otras dataciones realizadas al depósito.

La unidad tiene un espesor mínimo de 30 m según la interpretación de los informes de perforación de los pozos registrados en el área de influencia directa del proyecto. Se estima que la unidad presenta geometría tabular masiva.

A nivel de unidad litológica, la unidad presenta geometría tabular y se encuentra masivo, con ausencia de estratificación y estructuras sindeposicionales, fallamiento sin/post deposicional y grietas de desecación.

Según observaciones de campo, se determina que la unidad se depositó en un ambiente subacuático, y según Quintanilla et al. (2008) es producto del represamiento del Río Reventado; este represamiento podría ocurrir durante el Pleistoceno.

Considerando el área del proyecto y sus alrededores, no es posible definir la facies del depósito a la que pertenece la unidad; asimismo, en el campo no se observan evidencias de transgresiones o regresiones.

- **Depósitos epiclásticos**

Aflora hacia el sur y este del área del proyecto y el área de influencia directa. Consiste en un depósito volcánico exógeno de origen continental subaéreo, de características andesíticas y basálticas que se encuentra parcialmente consolidado.

Se compone de fragmentos pre-existentes sanos de composición andesítica y basáltica con tamaño entre grava y bloque, de forma angular y subangular, sanos en términos generales. Los fragmentos presentan coloración gris oscuro en superficie sana y café en superficie alterada (Fotografía 5.4); los bloques tienen diámetro hasta 3 m. La unidad aflora en el área del proyecto.



Fotografía 5.4 Afloramiento de la unidad depósitos epiclásticos, visita de campo febrero 2018

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Las observaciones de campo realizadas determinan que en el depósito no hay presencia de cristales individuales y pocos fragmentos juveniles. El depósito se compone por un conjunto de frentes hacia el sur y suroeste.

Los componentes se encuentran flotando en una matriz de ceniza fina, que se observa con color café en superficie; también, en algunas secciones se observan fragmentos en contacto por grano. El depósito no presenta vesicularidad ni fracturas; asimismo, no ocurre materia orgánica ni materia alóctona antropogénica.

A nivel del área del proyecto y sus alrededores, no es posible observar los contactos inferior y superior de la unidad, por lo que no existe criterio para establecer su espesor, y se estima en 50 m; Denyer & Alvarado (2007) le asignan una edad 0.2 m.a. Por su parte Quintanilla et al. (2008) indican para los depósitos del debris avalanche Reventado una edad Holoceno.

La unidad tiene un espesor estimado de 50 m, según las observaciones realizadas en el campo y los informes de perforación de los pozos que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto. Se estima que la unidad presenta geometría tabular masiva. A nivel de unidad litológica, la unidad presenta geometría tabular y se encuentra masivo, con ausencia de

estratificación y estructuras sindeposicionales, fallamiento sin/post depositacional y grietas de desecación.

Según observaciones de campo, se determina que la unidad se depositó en un ambiente sub-aéreo por un mecanismo de fragmentación piroclástico cuyo mecanismo de transporte fue flujo de avalancha (debris avalanche).

Considerando el área del proyecto y sus alrededores, no es posible definir la facies del depósito a la que pertenece la unidad, por lo que se estima que corresponde con la facies distal del depósito.

- **Lahares y aluviones**

La unidad consiste en una acumulación de partículas principalmente a lo largo del cauce del Río Taras y sus tributarios.

Corresponden con una unidad sedimentaria que se ha formado por la sucesiva acumulación de fragmentos arrastrados por el cauce del Río Taras y sus tributarios, así como productos transportados por efectos de la gravedad provenientes desde el Volcán Irazú, que se encuentra hacia el norte del área de influencia del proyecto.

La unidad consiste en una acumulación de rocas de basaltos y andesitas con coloraciones variables entre gris, según la composición y estado de meteorización de las rocas (Fotografía 5.5). Los fragmentos se disponen caóticamente en una matriz arenosa con coloración café. Los fragmentos tienen forma subangular a redondeada; hay pocos fragmentos angulares.



Fotografía 5.5. Afloramiento de la unidad lahares y aluviales, visita de capo febrero 2018.
Fuente: Equipo consultor, 2018.

La matriz se encuentra inconsolidada y se aprecia una porosidad primaria debido al tamaño de los granos. El depósito se presenta compacto.

En el depósito no se observan estructuras sedimentarias. Asimismo, los fragmentos no presentan orientación por los flujos; en la ribera del Río Taras se observa una brusca gradación positiva de los fragmentos.

A nivel de unidad geológica, se presenta como un cuerpo masivo compuesto por cuerpos lenticulares formados los por la sucesiva acumulación de fragmentos líticos.

La unidad se presenta subhorizontal y no presenta evidencias de procesos estructurales que den como resultados estructuras tales como fallas o pliegues.

Según observaciones de campo y posición geográfica, los depósitos presentan un espesor aproximado de 10 m, y a nivel del área del proyecto sobreyacen a la unidad depósitos lacustres.

Se estima que la unidad se depositó en un ambiente sub-acuático con mecanismo de transporte flujo turbulento y lahárico; en el campo no se observaron criterios para definir la facies que corresponde la unidad. Por correlación con lahares y aluviones holocenos a históricos según Quintanilla et al. (2008), se estima que edad mínima del depósito es Holoceno.

5.1.3 Análisis estructural y evaluación

Respecto a alineamientos y fallas en el área del proyecto y el área de influencia directa, Quintanilla et al. (2008) Indican que no hay trazos de fallas, aunque Montero & Kruse (2006) y la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE, 2018) indica el trazo de una falla con dirección preferencial noreste-suroeste que se ubica hacia el extremo oeste del área de influencia directa, al pie de los cerros, donde se observa la presencia de facetas triangulares y pequeños cerros aislados. Montero & Kruse (2006) y la CNE (2018) no indican el tipo de falla, por lo que se estima que consiste en una falla normal con componente transcurrente.

Estratigráficamente, la Formación Coris constituye la base de las rocas y depósitos que afloran en el área del proyecto y el área de influencia directa, seguido de las rocas correlacionables con la Formación Grifo Alto. Ambas formaciones tienen geometría tabular, y en el área de influencia directa no es posible observar los contactos de ambas formaciones. Por otro lado, se tienen los depósitos holocenos, que consisten en los depósitos lacustres, así como los depósitos epiclásticos relacionados con el Río Reventado, y más recientemente los lahares y aluviones que se relacionan con los cauces que drenan el área del proyecto y el área de influencia directa.

5.1.4 Mapa geológico del AP y el AID

La Figura 5.3 presenta el mapa geológico del AP y el AID según las unidades geológicas presentes.



Figura 5.3. Mapa geológico del AP y el AID

5.2 Caracterización geotécnica

Esta información es aportada con mayor detalle dentro de los anexos del Formulario de valoración ambiental D1, para una mejor comprensión del lector.

5.2.1 Estabilidad de taludes

Dicha información se aporta en los anexos del Formulario de valoración ambiental D1.

5.3 Geomorfología

5.3.1 Descripción geomorfológica regional

En el área de influencia directa del proyecto, existen formas del terreno relacionadas con los tipos litológicos y los procesos exógenos, así como la dinámica hídrica. En primer término, se tiene la Cordillera de Talamanca que forma parte de las formas de origen intrusivo según Salazar (2000) y las unidades lago aluvial de Cartago y debris avalanche Reventado, ambos como denominación informal, que forman parte de las formas de origen aluvial Salazar (2000).

5.3.2 Descripción geomorfológica local

Se realiza la descripción de las condiciones de la geomorfología local en el área del proyecto. La Figura 5.4 presenta el mapa geomorfológico y la Figura 5.5 presenta el mapa de pendientes, ambos para el área del proyecto y el área de influencia directa.

En términos generales, se determina que el área de influencia directa del proyecto cuenta con un terreno con topografía subhorizontal que se inclina hacia el sur y sureste con pendiente menor de 2%.



Figura 5.4. Mapa geomorfológico



Figura 5.5. Mapa de pendientes

5.3.3 Formas de origen intrusivo. Cordillera de Talamanca

- **Ubicación**

La unidad geomorfológica se encuentra distribuida en forma regular hacia el este del área de influencia directa de proyecto, formando un conjunto de cerros de laderas con pendientes moderada a fuertes.

- **Morfografía**

La unidad se caracteriza por presentar una topografía regular a irregular que se inclina hacia el este y noreste, con gradientes topográficas que varía entre 2% y 30% (Fotografía 5.6).



Fotografía 5.6. Condiciones típicas de topografía y pendientes de la unidad Cordillera de Talamanca, visita de capo febrero 2018.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Las quebradas y canales de escorrentía que drenan los terrenos fluyen con patrón de drenaje dendrítico. Las divisorias de las microcuencas son angostas, y los cauces tienen espacios que varían entre 25 y 50 m.

En las laderas de la finca que contiene al proyecto se observa la ocurrencia de erosión laminar, así como pequeños derrumbes que afectan los taludes de los caminos públicos del área de influencia directa del proyecto, y afectan la capa superficial del suelo.

No se observan procesos de sedimentación importantes, detectándose únicamente pequeñas acumulaciones puntuales de la carga sedimentaria en los canales de escorrentía que drenan el terreno.

Hacia el extremo este de la unidad se aprecian facetas triangulares y pequeños cerros aislados que se alinean en dirección noreste-suroeste, y que podrían relacionarse con una falla con dirección noreste-suroeste indicada por Montero & Kruse (2006) y la CNE (2018), y que podría ser de tipo normal con componente transcurrente.

- **Tipo litológico**

Las rocas que forman la unidad se correlacionan con la Formación Coris y la Formación Grifo Alto según la definición de Krushensky (1972), Linkimer & Aguilar (2000), Kussmaul (2000) y Denyer & Alvarado (2007).

- **Morfogénesis**

El origen de la forma está relacionado con conformación de la Formación Coris, así como la Formación Grifo Alto, y su posterior erosión.

- **Morfocronología**

De acuerdo con lo indicado en el apartado 5. Unidades geológicas superficiales y del subsuelo superior, la edad de las formas del terreno podría ser por correlación 7 a 5 m.a. según la edad establecida por Denyer & Alvarado (2007).

Formas de origen aluvial. Lago aluvial de Cartago

- **Localización**

Incluye el área del proyecto y el área de influencia directa, hasta el área ocupada por el aluvión del Río Reventado, al este del área de influencia del proyecto. Por las observaciones realizadas en el campo, se infiere que podría formar parte del abanico aluvial de Cartago según Krushensky (1972).

- **Morfografía**

La unidad se caracteriza por presentar una topografía regular que se inclina levemente hacia el oeste, con gradientes topográficas menores de 2%, que aumenta hacia el cauce del Río Taras, que se encuentra en el lindero noroeste del área del proyecto. (Fotografía 5.7).



Fotografía 5.7 Condiciones típicas de topografía y pendientes de la unidad lago aluvial de Cartago, visita de capo febrero 2018

Fuente: Equipo consultor, 2018.

A nivel del área de influencia del proyecto, el terreno forma parte de la microcuenca del Río Taras. Por la ubicación de la unidad con respecto al Río Reventado y la indicación de Quintanilla et al. (2008), la forma corresponde con un lago de tipo aluvial que se formó por el represamiento del Río Reventado; este represamiento podría ocurrir durante el Pleistoceno.

Los procesos de erosión que se observan consisten en incipiente erosión laminar relacionada con el uso actual del terreno del área del proyecto y el área de influencia directa; en el campo no se observa la ocurrencia de procesos de inestabilidad que afecten el desarrollo del proyecto.

En el cauce del Río Taras se observa la acumulación de la carga sedimentaria en forma de barras principalmente laterales. En la finca que contiene al proyecto se observaron pequeños canales de drenaje que descargan en el cauce del Río Taras. Los canales son cortos y poco profundos.

El Río Taras recibe aguas pluviales y residuales desde las viviendas y las industrias que se encuentran en el área de influencia directa. Fluye con patrón de drenaje meándrico, y en el campo se observó que el cauce tiene una profundidad aproximada de 5 m.

Asimismo, en el campo se observó que la sección externa de los meandros del Río Taras presenta procesos de erosión que consisten en derrumbes en la ribera, por lo que se recomienda la aplicación de medidas para mejorar la estabilidad de la ribera.

En el campo no se observan evidencias de control estructural en el cauce del Río Taras.

- **Tipo litológico**

Con base en las observaciones realizadas en el campo se determina que la unidad consiste en las unidades depósitos lacustres y lahares y aluviones según Quintanilla et al. (2008).

- **Morfogénesis**

El origen de la unidad se relaciona con el represamiento del Río Reventado según Quintanilla et al. (2008), que dio como origen la formación de un lago aluvial; posteriormente, se dio la depositación de los lahares y aluviones holocenos a históricos según la definición de Quintanilla et al. (2008).

Según Krushensky (1972) el área del proyecto y el área de influencia directa forma parte de un conjunto de lóbulos que integran el abanico aluvial de Cartago.

- **Morfocronología**

Por correlación, los depósitos lacustres Pleistoceno superior a Holoceno según Quintanilla et al. (2008). Este autor no tiene referencia de otras dataciones realizadas al depósito.

5.3.4 Formas de origen aluvial. Debris avalanche Reventado

- **Localización**

Incluye el área del proyecto y el área de influencia directa. Por las observaciones realizadas en el campo, se infiere que podría formar parte del debris avalanche Reventado según Quintanilla et al. (2008).

- **Morfografía**

La unidad se caracteriza por presentar una topografía regular que se inclina levemente hacia el sur, con gradientes topográficas que varían entre 2% y 5% hacia el cauce del Río Reventado que fluye al este del área del proyecto (Fotografía 5.8).



Fotografía 5.8 Condiciones típicas de topografía y pendientes de la unidad debris avalanche Reventado, junto al cauce del Río Reventado, visita de capo febrero 2018.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

A nivel del área de influencia del proyecto, el terreno forma parte de la microcuenca del Río Reventado, que fluye al este del área de influencia del proyecto, conformado un conjunto de lóbulos con dirección sur y suroeste.

Los procesos de erosión que se observan consisten en incipiente erosión laminar relacionada con el uso actual del terreno del área del proyecto y el área de influencia directa; en el campo no se observa la ocurrencia de procesos de inestabilidad que afecten el desarrollo del proyecto.

No se observan procesos de sedimentación importantes, salvo la acumulación puntual de depósitos en los canales de escorrentía que drenan la cuenca hidrográfica, así como en el cauce del Río Reventado. Los canales son cortos y poco profundos.

Localmente las quebradas y canales de escorrentía fluyen con patrón de drenaje dendrítico, sin evidencias de control estructural.

- **Tipo litológico**

Consiste en los depósitos epiclásticos correlacionables con el debris avalanche Reventado según Quintanilla et al. (2008).

- **Morfogénesis**

El origen de la unidad se relaciona con la ocurrencia de flujos tipo debris avalanche que han ocurrido en el área del proyecto y el área de influencia directa, que han conformado un conjunto de lóbulos que integran el debris avalanche Reventado según Quintanilla et al. (2008), la generación de procesos de erosión y la conformación de los cauces de los canales de escorrentía y quebradas que drenan la unidad.

- **Morfocronología**

Por correlación, estos depósitos corresponden al Holoceno según Krushensky (1972); según Denyer & Alvarado (2007) la edad de los depósitos es 0.2 m.a. Por su parte Quintanilla et al. (2008) indican que el debris avalanche Reventado tiene edad Holoceno. Este autor no tiene referencia de otras dataciones realizadas al depósito.

5.3.5 Mapa geomorfológico

La Figura 5.4 presenta el mapa geomorfológico y la Figura 5.5 presenta el mapa de pendientes, ambos para el área del proyecto y el área de influencia directa.

5.4 Clima

Desde el punto de vista de regionalización climática de Costa Rica, el área del proyecto y el área de influencia directa pertenecen a la Región Central. La **Figura 5.6** presenta el mapa de precipitación y la **Figura 5.7** presenta el mapa de temperatura media, ambos a nivel regional.

Al ubicarse en esta región climática, su régimen pluvial se caracteriza por presentar períodos de precipitación bien definidos en el transcurso del año. El período seco cubre los meses de diciembre a abril y el período lluvioso, se extiende desde mayo y hasta diciembre, con una relativa disminución de las lluvias entre los meses de enero a abril. Los meses más lluviosos son setiembre y octubre y los menos lluviosos enero, febrero, marzo y abril.

La lluvia promedio anual varía entre 1.400 y 1.700mm. La temperatura por su parte mantiene un promedio de 19 °C, siendo abril generalmente el mes más cálido, mientras que los meses menos calurosos son setiembre y octubre, condición favorecida por la presencia de la elevada nubosidad en el área, lo cual impide un calentamiento diurno más efectivo.

Durante el período seco, la brisa más frecuente es el viento alisio, que es un viento proveniente del noreste y este, en los meses lluviosos el viento presenta más variaciones, en mayo y junio se presentan direcciones oeste y noreste durante el día y calmas durante la noche.

La descripción de las condiciones climáticas se basa según la información contenida para las siguientes estaciones meteorológicas, operadas por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN):

- Estación Meteorológica comandancia de Cartago. N°73003. Ubicada en las coordenadas 9° 53' N, 83° 55' W, a 1.440 m.s.n.m.
- Estación Meteorológica Linda Vista. N°73018. Ubicada en las coordenadas 9° 50' N, 83° 58' W, a 1.440 m.s.n.m.

- Estación meteorológica Dulce Nombre. N°73048. Ubicada en las coordenadas 9° 50' N, 83° 54' W, a 1.345 m.s.n.m.
- Estación Meteorológica ITCR. N°73123. Ubicada en las coordenadas 9° 51' N, 83° 54' W, a 1.360 m.s.n.m.

5.4.1 Precipitaciones

Al ubicarse en esta región climática su régimen pluvial se caracteriza por presentar dos periodos bien definidos en el transcurso del año. El Cuadro 5.1 presenta el comportamiento de la precipitación en el área de influencia directa del proyecto.

Cuadro 5.1 Comportamiento de la precipitación

Estación meteorológica	Precipitación mensual (mm)												Precipitación anual (mm)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag o	Set	Oct	No v	Dic	
73003	28.3	18.4	11.3	42.9	170.1	189.3	120.0	191.3	227.0	219.0	122.5	63.3	1.403.4
73018	32.4	19.8	16.4	43.7	187.4	199.9	132.8	153.9	249.3	261.1	115.3	57.8	1.469.8
73048	66.2	52.5	32.5	59.4	192.2	205.1	170.8	174.3	247.9	250.3	163.3	91.6	1.706.1
73123	64.6	37.6	21.8	35.8	168.5	184.1	138.8	143.6	206.9	227.2	147.0	81.4	1.457.2

Fuente: IMN, 2018.

Se destaca del Cuadro 5.1 que el período seco cubre los meses de enero y abril, y el período lluvioso se extiende desde marzo hasta diciembre. En general, la precipitación del área del proyecto y el área de influencia directa es alta, relativo a las condiciones de precipitación de la costa pacífica del país, de modo que hay una época seca bien definida (Gráfico 5.1).

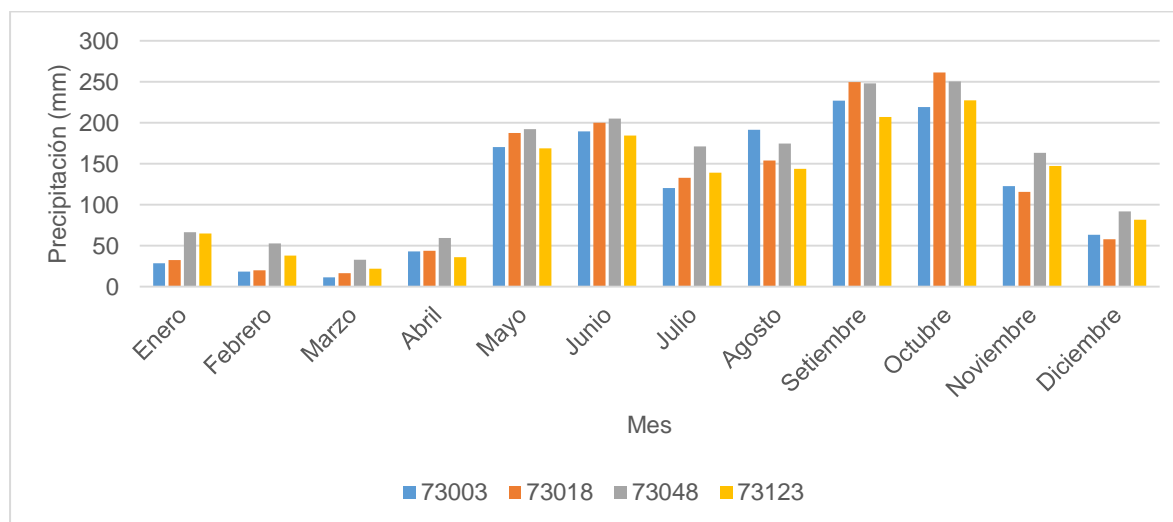
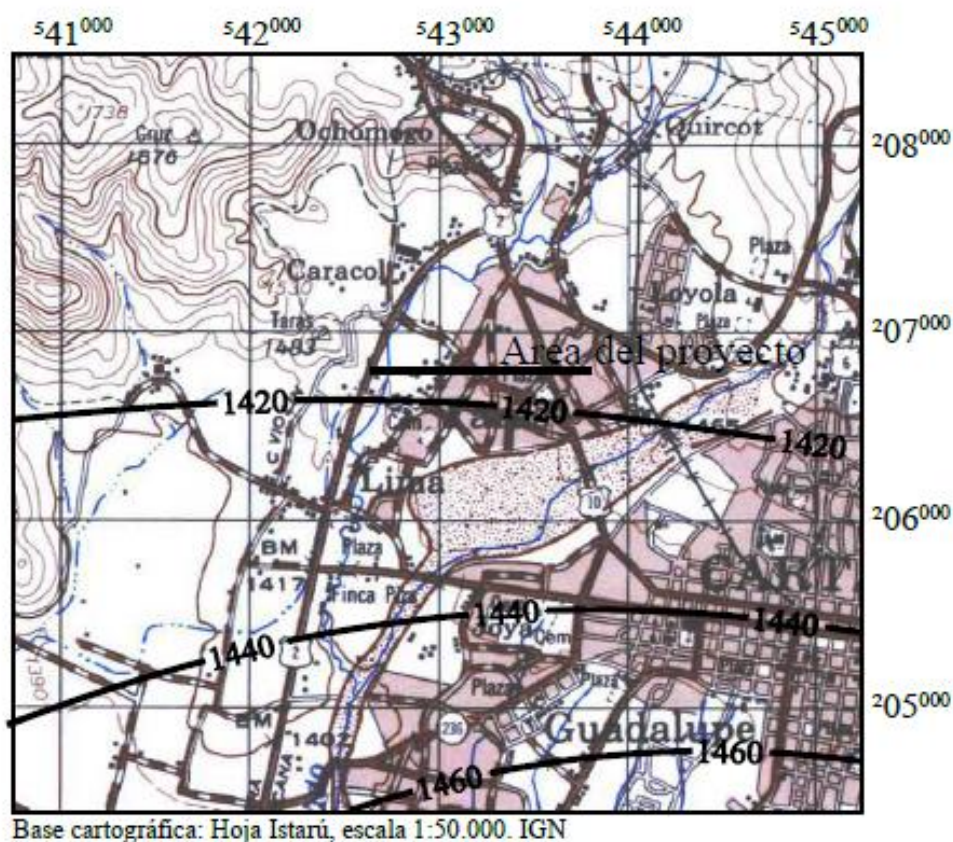


Gráfico 5.1 Comportamiento de las precipitaciones

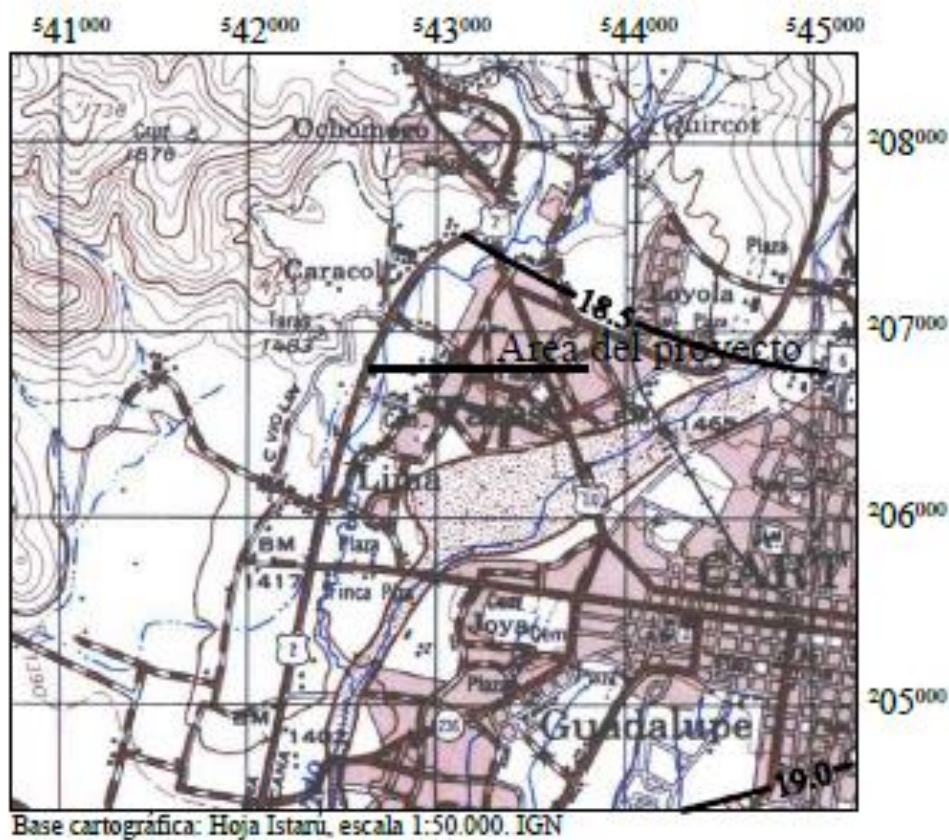
Fuente: IMN, 2018.



Simbología

- Infraestructura y caminos
- Curvas de nivel @ 20 m
- Ríos y quebradas
- Isoyetas

Figura 5.6 Mapa de isoyéticas



Simbología

- Infraestructura y caminos
- Curvas de nivel @ 20 m
- Ríos y quebradas
- Isotermas

Figura 5.7. Mapa de isotermas

5.4.2 Temperatura

La temperatura mantiene un promedio de 19 °C que se comporta de manera consistente entre las estaciones meteorológicas investigadas. Los meses de abril y setiembre son generalmente los más cálidos, mientras que enero y febrero son los menos cálidos, condición favorecida por la presencia de la elevada nubosidad en el área, lo cual impide un calentamiento diurno más efectivo (Cuadro 5.2 y Gráfico 5.2).

Cuadro 5.2 Comportamiento de la temperatura

Estación meteorológica		Temperatura mensual (°C)												Temperatura promedio (°C)
		En e	Feb	Mar	Ab r	Ma y	Ju n	Jul	Ag o	Se t	Oc t	Nov	Dic	
73003	Máxima	22.4	22.7	24.0	24.0	24.1	23.2	23.3	23.5	24.1	23.2	22.6	22.2	23.3
	Mínima	13.3	11.8	12.6	13.1	13.6	14.2	13.8	13.8	14.2	13.7	14.3	13.2	13.4
	Media	17.9	17.2	18.3	18.5	18.8	18.7	18.6	18.7	19.1	18.4	17.9	17.7	18.3
73018	Máxima	22.7	23.6	24.7	25.4	25.6	25.2	24.6	25.0	25.3	24.9	23.7	22.8	24.5
	Mínima	13.2	13.0	13.2	13.8	14.4	14.6	14.6	14.4	14.1	14.2	14.3	13.8	14.0
	Media	17.9	18.3	18.9	19.6	20.0	19.9	19.6	19.7	19.7	19.5	19.0	18.3	19.2
73048	Máxima	22.5	23.1	24.0	24.8	25.2	24.9	24.1	24.7	25.4	24.8	23.2	22.5	24.1
	Mínima	13.7	14.3	14.1	15.1	16.1	16.3	16.1	16.0	15.9	16.1	15.6	14.7	15.3
	Media	18.1	18.4	19.0	19.9	20.6	20.6	20.1	20.3	20.6	20.4	19.4	18.6	19.7
73123	Máxima	21.8	22.7	23.5	24.5	24.9	24.7	23.8	24.4	25.1	24.5	22.9	22.1	23.7
	Mínima	13.5	13.4	13.9	14.9	15.9	16.1	15.8	15.7	15.7	15.9	15.3	14.4	15.0
	Media	17.6	18.0	18.7	19.7	20.4	20.4	19.8	20.0	20.4	20.2	19.1	18.2	19.4

Fuente: IMN, 2018.

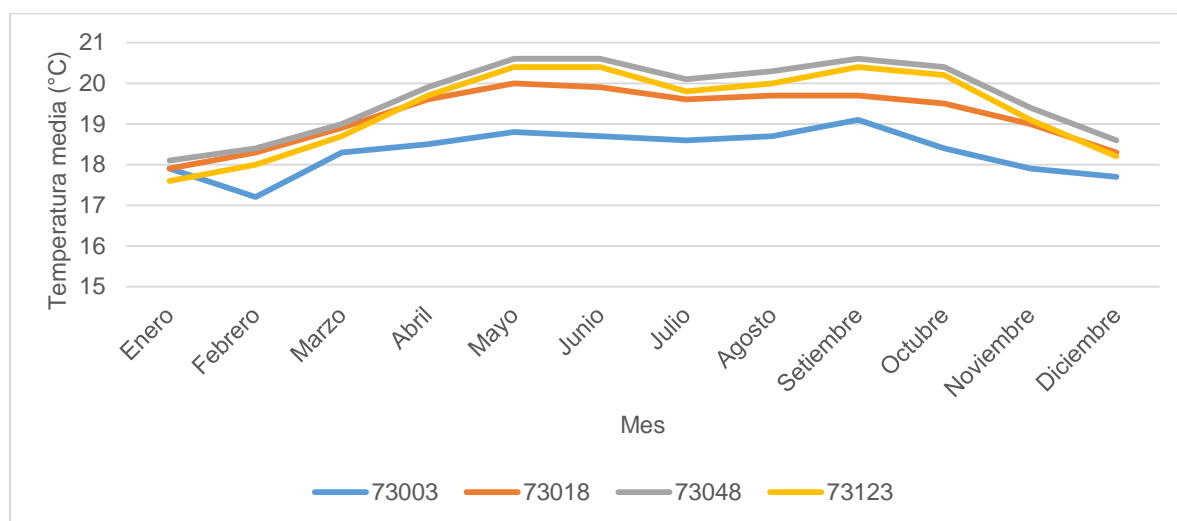


Gráfico 5.2 Comportamiento de la temperatura media

Fuente: IMN, 2018.

5.4.3 Humedad

La humedad mantiene un promedio de 86% en las estaciones meteorológicas analizadas; en términos generales, el área del proyecto y el área de influencia directa tienen una alta humedad en el aire. Febrero, marzo y abril son los meses con menor humedad, mientras que el período comprendido entre mayo y diciembre, se tienen los meses más húmedos (Cuadro 5.3 y Gráfico 5.3).

Cuadro 5.3 Comportamiento de la humedad

Estación meteorológica	Humedad mensual (%)												Humedad promedio (%)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
73018	83.5	81.9	81.3	82.4	85.5	86.1	86.2	86.1	86.2	86.9	87.5	85.7	84.9
73048	87.8	85.7	84.9	84.2	86.5	87.8	88.0	87.4	87.0	88.1	90.0	88.7	87.2
73123	90.0	87.7	87.2	87.1	89.1	90.2	91.1	90.2	89.2	89.8	91.6	91.0	89.5

Fuente: IMN, 2018.

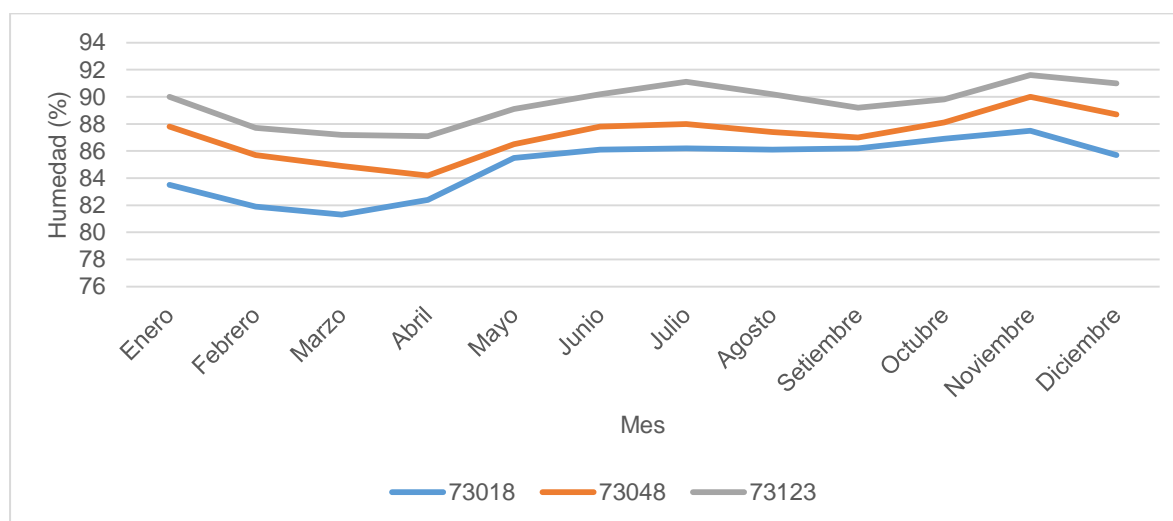


Gráfico 5.3 Comportamiento de la humedad

Fuente: IMN, 2018.

5.5 Hidrología

La descripción de la hidrología incluye las aguas superficiales, así como las aguas subterráneas existentes en el área del proyecto y el área de influencia directa.

5.5.1 Aguas superficiales

El área del proyecto y el área de influencia directa forman parte de la microcuenca del Río Reventado, que fluye con dirección preferencial norte-sur e incluye el cauce del Río Taras que fluye junto al área del proyecto.

Asimismo, hay canales de escorrentía con dirección preferencial noreste-suroeste que fluyen con patrón de drenaje meándrico en las secciones bajas y planas, y patrón de drenaje meándrico. Los canales de escorrentía que drenan el área de influencia indirecta del proyecto presentan régimen intermitente.

Los cauces fluyen en valles amplios y poco profundos, que se amplían hacia la confluencia con el Río Reventado, que es el colector principal de la cuenca hidrográfica. La escorrentía superficial se manifiesta como incipientes procesos de erosión laminar, así como incipiente formación de canales que concentran dicha escorrentía.

Los cauces que drenan el área de influencia indirecta del proyecto presentan patrón de drenaje meándrico, que es característico de terrenos con homogeneidad litológica, en este caso depósitos aluviales, pendiente suave y ausencia de estructuras geológicas. La Figura 5.11 presenta las condiciones de las aguas superficiales en el área del proyecto.

5.5.1.1 Calidad del agua

Por la ubicación del área del proyecto y las condiciones ambientales cualitativas que muestra el paisaje así como el uso del suelo, se estima que la calidad del agua que fluye en el Río

Reventado y Río Taras (como elemento de referencia) tiene condiciones regulares a malas. Si bien para los efectos del presente P-PGA no se realizaron análisis de laboratorio que permitan determinar con mejor criterio las variables que puedan respaldar la estimación de la calidad el agua, se parte de una inferencia que toma como base la relación entre uso del suelo, densidad de uso y características visuales del agua.

Dichos análisis de laboratorio deberán de ser aportados ante la SETENA por El o las empresas contratadas para la ejecución de las obras un mes antes de su inicio de las obras mediante la Regencia Ambiental. Esto debido a que la línea base de la calidad de estos cuerpos de agua debe de ser lo más resiente posible, ya que estos representan el estado del cuerpo de agua en un tiempo y momento determinado, por lo cual sus resultados pueden variar considerablemente de la fecha actual a la fecha del inicio de las obras constructivas; aunado a esto, la ejecución del proyecto planteado, dependerá del presupuesto del gobierno y al no haber recursos económicos para su ejecución la fecha de inicio de obras constructivas es incierta.

5.5.1.2 Condiciones hidrológicas en la zona del proyecto

Para la evaluación del régimen de precipitación de eventos extremos en la zona de interés se analizan los registros meteorológicos para caracterizar las tormentas de diseño tanto en su magnitud y recurrencia en el tiempo como su distribución espacial y temporal.

La caracterización de las condiciones hidrológicas permite dimensionar las obras de drenaje del proyecto tal que se protege la vida humana y la integridad física de las personas, reduciendo los daños materiales y pérdidas económicas que podrían generar las inundaciones y la falla estructural de los puentes y alcantarillas.

Para evaluar las condiciones hidrológicas en la zona del proyecto y su efecto en el diseño hidráulico de las diferentes estructuras, se siguen una serie de pasos con el fin de cuantificar la precipitación en la zona. A continuación se resume la metodología utilizada, estableciendo los requisitos mínimos para la cuantificación hidrológica. Seguidamente, se resumen los criterios y metodologías a utilizar, con base en los resultados hidrológicos, para el diseño hidráulico de las obras de drenaje.

En primera instancia, se realiza la delimitación de las diferentes cuencas hasta los puntos de interés. Dichas cuencas representan el área total que aporta aguas a las diferentes estructuras. Dicha delimitación se realiza a partir de curvas a escala 1:10 000 del Instituto Geográfico Nacional. La delimitación de las cuencas se muestra en la siguiente figura 5.8.

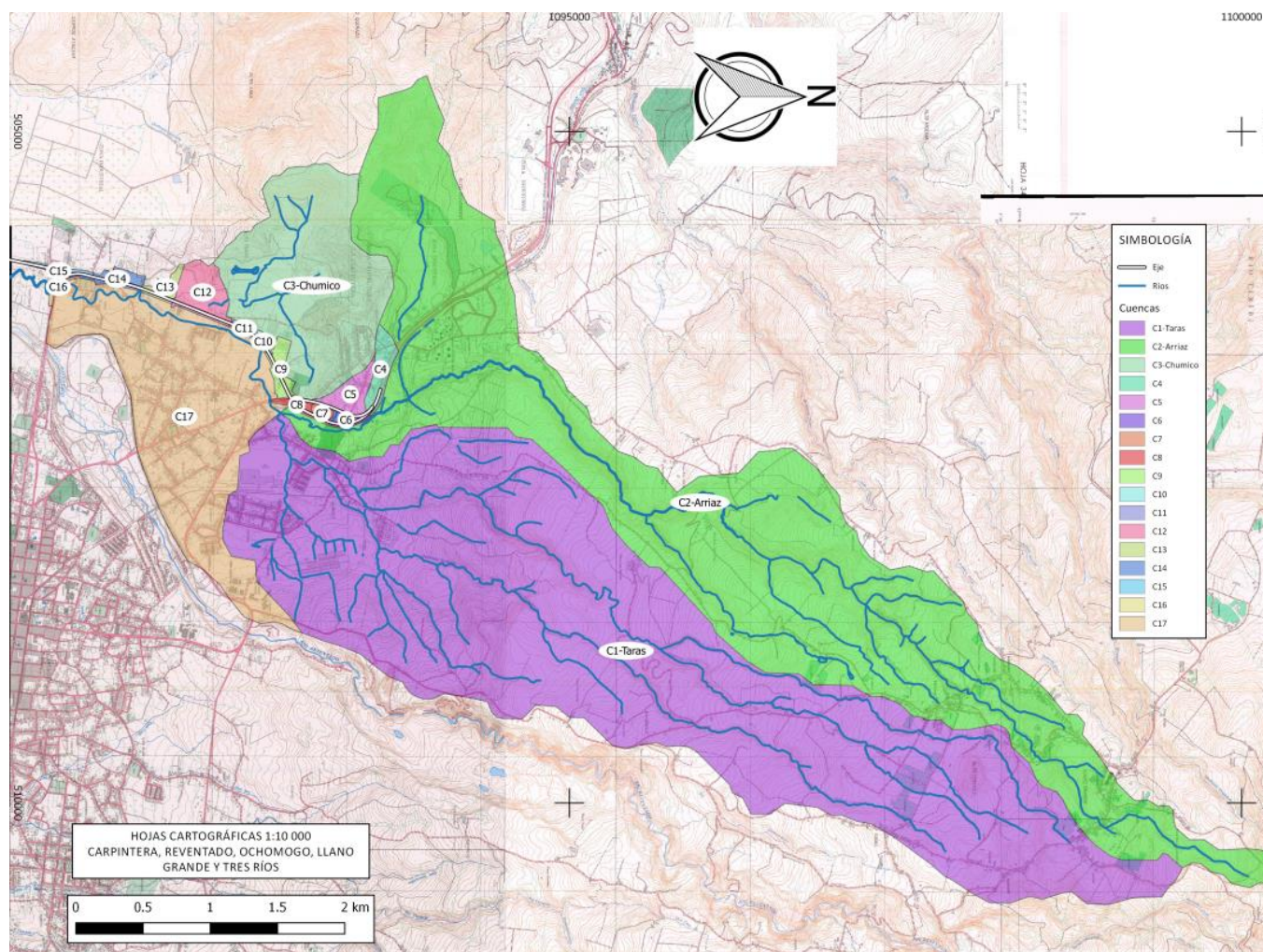


Figura 5.8. Delimitación de cuencas del proyecto

Seguidamente, se realiza la caracterización morfológica de la cuenca, incluyendo parámetros físicos, como lo son el área y el perímetro, y la caracterización del uso y tipo de suelo de las cuencas. La caracterización del uso y tipo de suelo permite determinar el porcentaje del área de la cuenca que genera escurrimiento directo, es decir, qué porcentaje de la lluvia se convierte en caudal efectivo. Para efectos del proyecto, se dividieron las cuencas en bosques, pastizales, cultivos, calles y zona urbanizada a partir de fotos satelitales y la información obtenida de la cartografía 1:10 000 de PRUGAM.

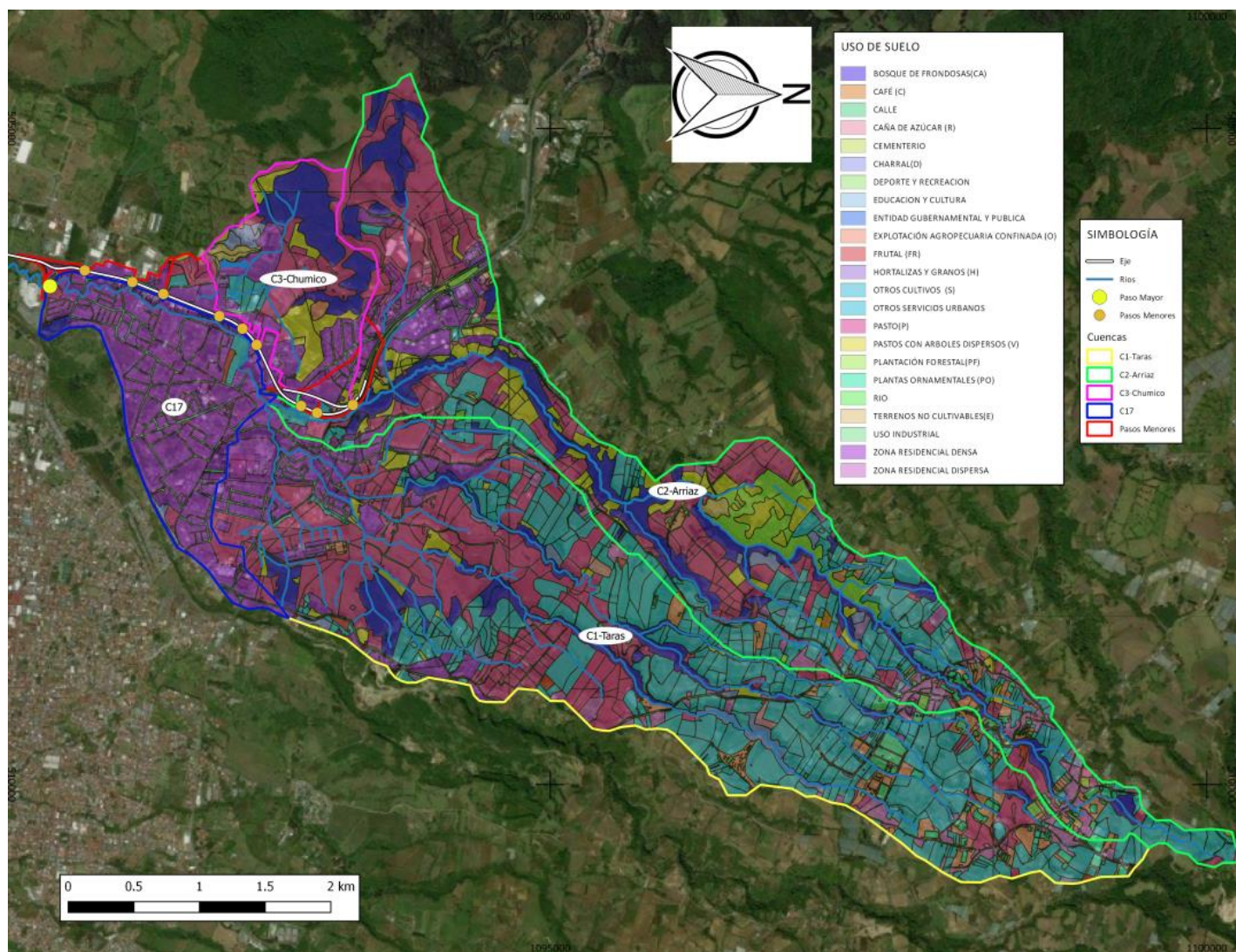


Figura 5.9. Clasificación de uso de suelo de las cuencas del proyecto

5.5.1.3 Caracterización climatológica de la zona del proyecto

Para la caracterización climatológica de la zona del proyecto se analizan las diferentes estaciones meteorológicas cercanas al proyecto, con el fin de caracterizar el régimen de tormentas extremas en el sitio del proyecto. Se analizan un total de 10 estaciones meteorológicas, las cuales se encuentran dentro del área de influencia del proyecto y sus áreas de aporte, por lo que tienen incidencia en la caracterización de la precipitación, tanto en volumen como en distribución temporal, en la zona del proyecto. Dichas estaciones con su respectiva influencia en el proyecto se muestran en la figura 5.10.

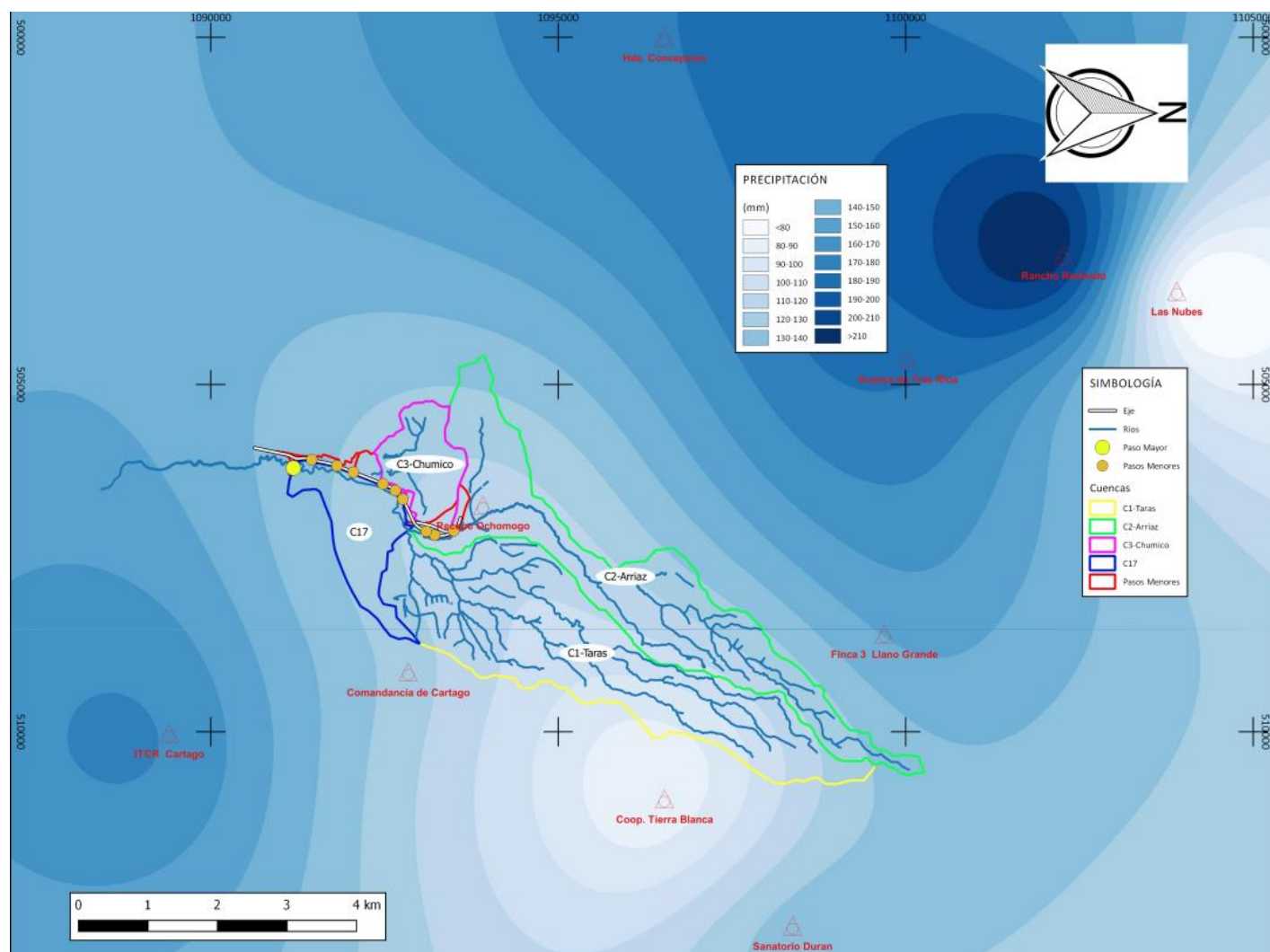


Figura 5.10. Ubicación de estaciones meteorológicas

Respecto a su distribución temporal se analizan distribuciones características, las cuales posteriormente se les asigna una magnitud de precipitación. El gráfico muestra una distribución característica para una de las estaciones representativas del sitio.

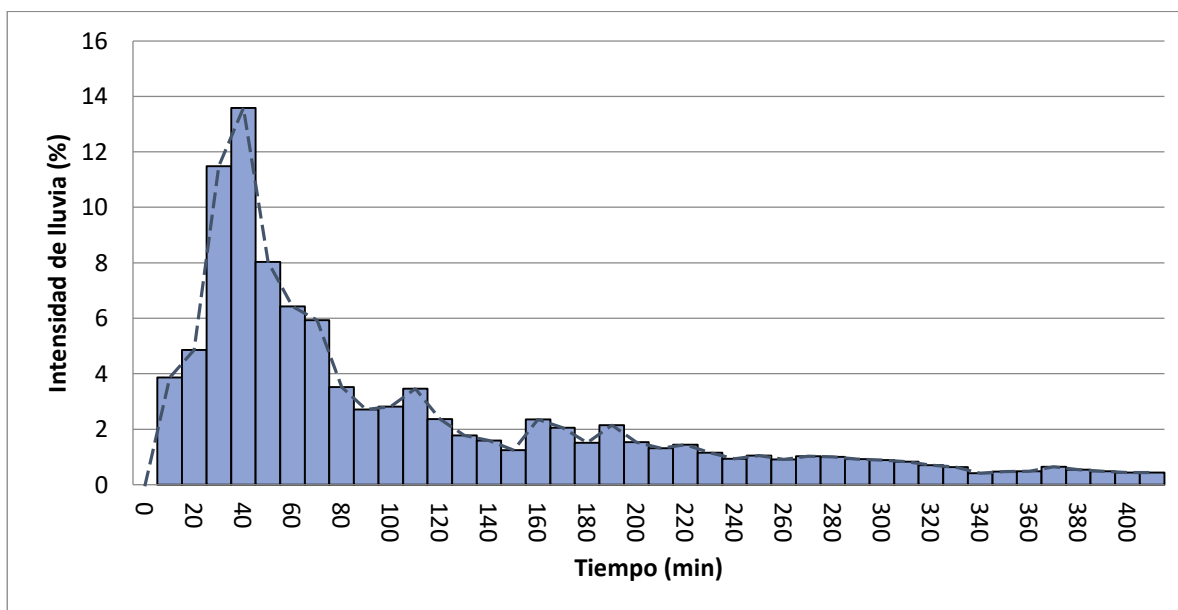


Gráfico 5.4 Distribución temporal de precipitación para la estación Sanatorio Durán y eventos de corta duración

Las magnitudes de tormentas se caracterizan de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia, por lo que se le asocia el término de período de retorno. El período de retorno de una tormenta se asocia a la probabilidad de ocurrir en promedio al menos una vez en un intervalo de tiempo determinado. Por ejemplo, un período de retorno de 50 años implica que dicha tormenta tienen una probabilidad de ocurrencia de uno en 50 años, es decir, que se da, en promedio, cada 50 años.

5.5.1.4 Consideraciones de diseño estructuras hidráulicas

Para el presente proyecto, las estructuras hidráulicas se diseñan para períodos de retorno diferentes, de acuerdo a la importancia y magnitud de la obra. Por ende, se determinan las tormentas de diseño asociadas a los diferentes períodos de retorno a utilizar, los cuales corresponden a 25 años, 50 años y 100 años. .

Con base en los resultados hidrológicos y el cálculo del caudal asociado a las diferentes tormentas de diseño para diferentes períodos de retorno, se realiza el análisis hidráulico. Se contempla el diseño para los pasos mayores, pasos menores y el drenaje longitudinal para los intercambios de la intersección de las rutas nacionales N°2 y 236 (Taras), y la intersección de las rutas nacionales N°1 y 10 (Cartago) y el mejoramiento de la ruta nación N°2, sección: Taras – La Lima, en la provincia de Cartago.

En el cuadro siguiente se resumen los criterios principales al momento de diseñar las diferentes estructuras hidráulicas.

Cuadro 5.4 Períodos de retorno a considerar de acuerdo a su aplicación

Aplicación	Periodo de Retorno (años)	Otras consideraciones
<ul style="list-style-type: none"> Dimensionamiento drenaje longitudinal. 	25	Se considerará la capacidad hidráulica máxima de la cuneta tal que nunca llegue a la superficie de rodamiento (se permite para 25 años de período de retorno emplear el espaldón). Para las tuberías del sistema pluvial, el diámetro mínimo se toma como 600 mm.
<ul style="list-style-type: none"> Dimensionamiento de pasos transversales menores. (Caudales menores a 15 m³/s) 	50	En el caso de estructuras tipo alcantarilla se supondrá que la cota máxima será 1.2 veces la corona de la alcantarilla. Se considerará el mínimo diámetro de alcantarillas como 1200 mm por temas de mantenimiento independientemente de la capacidad hidráulica requerida específicamente en el sitio de paso.
<ul style="list-style-type: none"> Determinación de llanura de inundación. Dimensionamiento de pasos transversales mayores. (Caudales mayores a 15 m³/s) 	100	En el caso de estructuras tipo alcantarilla se supondrá que la cota máxima será 1.2 veces la corona de la alcantarilla.

Fuente: IDOM-DEHC, 2018.



Figura 5.11. Mapa de condiciones de las aguas superficiales en el área del proyecto

5.5.2 Aguas subterráneas

5.5.2.1 Acuífero albergado en los depósitos lacustres

Consiste en un acuífero albergado en depósitos lacustres, de acuerdo con observaciones de campo, los depósitos lacustres presentan variaciones en la granulometría de la matriz, de modo que presentan permeabilidades aparentes moderadas, que permiten este depósito tenga capacidad para almacenar y transmitir agua. Estos depósitos sobreyacen a depósitos volcánicos relacionados con el Volcán Irazú, tales como lavas y tobas.

Asimismo, se estima que acuífero es de tipo libre; según el modelo hidrogeológico el nivel freático se encuentra a una profundidad que varía entre 6 m hacia el extremo sur del área del proyecto y 12 m hacia el extremo norte del área del proyecto. De la información existente en la Dirección de Investigación y Gestión Hídrica (DIGH) del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA), se determina que el acuífero se encuentra a una profundidad que varía entre 10 y 15 m. Se estima que la recarga de este acuífero se da por percolación desde el suelo de la porción de las precipitaciones que logra infiltrar al terreno, así como recarga lateral desde la sección efluente de los ríos y quebradas que drenan la cuenca hidrográfica que incluye al proyecto y el área de influencia directa.

Se estima que la permeabilidad del acuífero es principalmente primaria debido a diferencias granulométricas en la matriz del depósito. En los pozos registrados, este acuífero tiene un potencial entre 0.5 y 7 l/s por pozo. De acuerdo con los informes de perforación de los pozos registrados, el agua que se produce es bacteriológicamente potable.

La DIGH del SENARA no tiene registro de nacientes en el área del proyecto. De acuerdo con el visor de mapas público de la Dirección de Agua, en el área del estudio no hay concesiones de aprovechamiento nacientes, nacientes registradas por la Dirección de Agua según los dictámenes de esta dirección, nacientes registradas por la DIGH del SENARA, derechos de uso, infraestructura de captación y zonas de protección registradas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA). No se realizó levantamiento de nacientes y pozos en el campo.

Con la información existente en el SENARA referente a la hidráulica de los pozos y el acuífero, el modelo hidrogeológico determina que el agua subterránea tiene un flujo predominante al suroeste, con gradiente hidráulica varía entre 1% hacia el extremo norte del área del proyecto y 2% hacia el extremo sur del área del proyecto.

Con respecto a la transmisividad, capacidad y coeficiente de almacenamiento del acuífero, no se cuenta con esta información para el área del proyecto.

5.5.3 Vulnerabilidad a la contaminación

El método GOD estima la vulnerabilidad de un acuífero multiplicando tres parámetros que representan tres tipos de información espacial (Foster et al., 2002), a saber:

- G: tipo de acuífero (Groundwateroccurence).
- O: Litología de la zona no saturada (Overlyinglithology).
- D: Profundidad del agua subterránea (Depth ofgroundwater).

El producto de estos componentes arroja un índice de vulnerabilidad que puede variar entre 0 y 1, indicando vulnerabilidades desde despreciables a extremas.

La estimación de la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación utiliza los resultados preliminares obtenidos de la interpretación de las curvas isofreáticas del acuífero en el área del proyecto y el área de influencia directa.

La estimación de la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación utiliza los resultados anteriores.

La determinación de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación se obtiene de la expresión:

$$V_c = G \cdot O \cdot D \quad (7.1)$$

Donde,

- V_c : Vulnerabilidad del acuífero a la contaminación.
- G : Factor por condición de confinamiento del acuífero. Para el caso del acuífero estimado se considera un acuífero libre (freático), G tiene el siguiente valor.
- $G = 0.9$ (se determina que el acuífero es no confinado)
- O : Factor por litológico del acuífero. Para el caso de los acuíferos estimados, O tiene el siguiente valor.
- $O = 0.6$ (se asume este valor por cuanto el acuífero se alberga en depósitos lacustres con matriz de ceniza)
- D : Factor por profundidad del nivel de agua del acuífero. D tiene el siguiente valor.
- $D = 0.8$ (se asume este valor según el comportamiento de las curvas isofreáticas del acuífero, que determinan para el área del estudio una profundidad del nivel freático de 6 m, como profundidad mínima)

Aplicando la expresión (7.1) y aplicando valoraciones numéricas a cada uno de los factores de dicha ecuación, se determina lo siguiente:

$$V_c = 0.9 (0.6) 0.8$$

$$V_c = 0.43$$

Considerando las valoraciones de vulnerabilidad del acuífero estimado a la contaminación, se determina que la vulnerabilidad es media ($0.3 < V_c < 0.5$), dado que el acuífero se alberga en depósitos lacustres y según el modelo hidrogeológico, su nivel freático se encuentra a 6 m de profundidad. La Figura 5.12 presenta los resultados en forma gráfica.

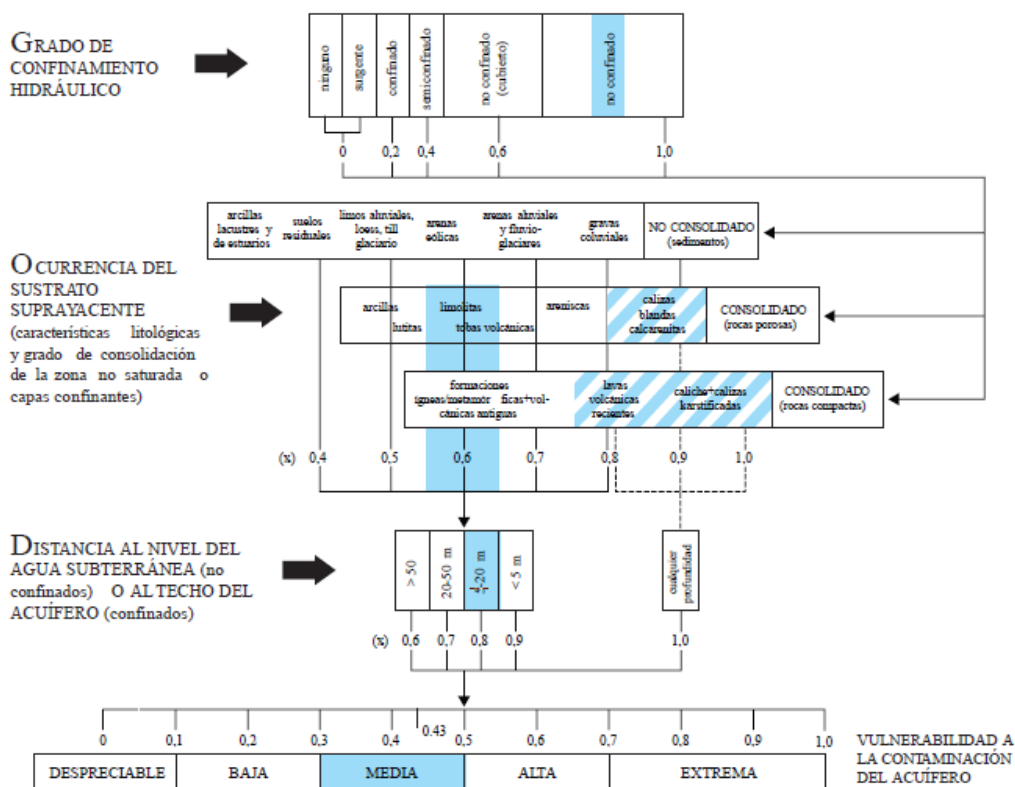


Figura 5.12 Aplicación de forma esquemática de la expresión (1) para el área del proyecto, según los valores del modelo hidrogeológico obtenido. Los valores para el área del proyecto se muestran con color celeste.

Fuente: Equipo consultor, 2018.

Cabe indicar que las valoraciones de vulnerabilidad del cuerpo de agua subterránea estimado a la contaminación es una interpretación matemática de un fenómeno natural, el cual no necesariamente se ajusta a las leyes numéricas, junto con la consideración del estado del conocimiento de las características hidráulicas, además de los efectos de atenuación debidos a la infiltración efectiva a nivel del suelo, tipo de suelo, dilución y dispersión de los contaminantes en las capas.

5.5.4 Mapa de elementos hidrogeológicos

La Figura 5.13 presenta el mapa de elementos hidrogeológicos para el área del proyecto. Para la Figura 5.13 se aclara que no se incluye área de recarga, porque se estima que se encuentra fuera del área de influencia directa del proyecto.



Figura 5.13. Mapa de elementos hidrogeológicos para el área del proyecto

5.6 Calidad del aire

Se presentan los resultados de la estimación empirista de la calidad del aire en el área de influencia directa del proyecto.

Para estimar la calidad del aire, se consideran los focos de sustancias y formas de energía, medio físico atmosférico y sensibilidad del medio. En primera instancia se encuentra la naturaleza de las emisiones (gaseosas y de energía), mientras que el segundo se refiere a las condiciones y vías de dispersión de dichas emisiones en un momento determinado; por su parte la sensibilidad del medio refiere a la manifestación de las emisiones en el medio y establece el grado de deterioro ambiental de la atmósfera.

Para el área de influencia directa del proyecto, se estima que la calidad del aire es variable, por cuanto si bien es cierto no se perciben malos olores, se tiene la existencia de fuentes de sonido con intensidad que varía entre 60 dBA y 80 dBA, principalmente en el área del proyecto, donde se tiene el tránsito de vehículos.

5.6.1 Ruido y vibraciones

Para la determinación de las condiciones actuales de ruido en el área de influencia directa del proyecto, se siguió una metodología que consideró las fuentes de sonido con dimensiones finitas y variación en el tiempo y espacio; se estableció un muestreo el día 6 de febrero de 2018 entre 8:00 a.m. y 2:00 p.m., con 12 lecturas.

Las mediciones de la intensidad de sonido se efectuaron utilizando un sonómetro digital marca Radio Shack con rango de medición de 30-130 dB \pm 1.5 dB (94 dB @ 1 kHz), rango dinámico de frecuencia 31.5 Hz - 8 kHz.

Las mediciones se realizaron en el área del proyecto, así como en el área de influencia directa.

En el área del proyecto se midió una intensidad que varía entre 60 dBA y 80 dBA debido a que hay tránsito asociado a una fuente móvil genera un impacto actualmente de tipo fugaz y con un comportamiento totalmente irregular o no bien definido en cuanto a su periodicidad y persistencia por vehículos tanto livianos como pesados; el valor menor se relaciona con la ausencia de vehículos. Por su parte, en el área de influencia directa se midió una intensidad de sonido promedio de 60 dBA debido a que hay tránsito ocasional de vehículos pesados que generan picos de ruido hasta 70 dBA.

5.6.2 Gases

Al igual que en el caso del ruido, las condiciones de uso predominante del suelo determinan una concentración de fuentes de gases, aunque no se percibe una concentración importante de gases.

En general la calidad del aire en el área del proyecto y su área de influencia directa se considera como de buenas a regulares condiciones ambientales, considerando que existen fuentes fijas de contaminación y el que el uso actual del suelo es predominantemente industrial y comercial.

5.7 Amenazas naturales

Se describen las condiciones de amenazas naturales como condicionantes del desarrollo del proyecto, considerando amenaza sísmica, fallas geológicas activas, amenaza volcánica, inundaciones, licuefacción, subsidencias y hundimientos, y el mapa de susceptibilidad.

En el presente P-PGA no se desarrolla el apartado para movimientos en masa y erosión, debido a que por las condiciones de topografía y pendientes en el área del proyecto, no se dan los escenarios para la ocurrencia de estos eventos.

5.7.1 Amenaza sísmica

Los sismos sentidos en el área de influencia directa del proyecto tienen diferentes fuentes sísmicas y ambientes neotectónicos. Entre las fuentes sísmicas se encuentra la sismicidad por la subducción (fuente sismogénica interplaca e intraplaca) y la actividad sísmica cortical (fuente sismogénica cortical). Los sismos agrupados según la fuente sismogénica son los siguientes (Montero, 2000; Fernández & Montero, 2002) y Climent et al., 2008):

Fuentes sismogénicas corticales: Según Climent et al. (2008) estas fuentes tienen una amenaza significativa, dada la profundidad superficial de los sismos que generalmente es menor de 20 km, la magnitud entre 5.0 y 6.6 Mw y la cercanía de los epicentros a centros poblacionales. Las zonas sísmicas que representan una amenaza para el desarrollo del proyecto son los siguientes según Climent et al. (2008):

Zona sísmica del Pacífico sureste de Nicaragua y Golfo de Papagayo (Zona N2-C1): Incluye la costa del Océano Pacífico de Nicaragua y la plataforma marina del Golfo de Papagayo. Consiste en sistemas de fallas de tipo normal del fondo marino, debido a esfuerzos de tensión por el doblamiento de la placa Caribe; también hay fallamiento transcurrente. Por el tipo de fallamiento se esperan sismos con magnitud 7.0 Mw, pero según el INETER de Nicaragua, esta zona sísmica tiene potencial de generar sismos con magnitud 8.0 Mw.

Zona sísmica del antearco del Pacífico Central (Zona C3): Se extiende desde el basamento marino de la entrada del Golfo de Nicoya hasta la Península de Osa. Incluye la zona de Barranca-Orotina, el promontorio de Herradura, la plataforma marina central de Costa Rica y la Península de Osa. En esta zona predominan los sistemas de fallamiento normal por esfuerzos de tensión. Incluye las fallas Barranca, Jesús María, Tárcoles, Herradura, Delicias y Parrita. La magnitud máxima histórica documentada es 7.0 Mw y por la extensión de las fallas podría tener eventos con magnitud mayor de 7.0 Mw.

Zona sísmica del arco volcánico de Guanacaste (Zona C5): Comprende la Cordillera Volcánica de Guanacaste y Tilarán, incluyendo la Falla Chiripa, la Falla Caño Negro y un sistema de fallas que se encuentra hacia el este de la ciudad de Liberia. En esta zona sísmica se han generado sismos históricos de características destructivas. Por las evidencias y la situación sismotectónica, se espera que esta zona sísmica genere sismos con magnitud 6.6 Mw.

Zona sísmica de la Cordillera Volcánica Central (Zona C6): Incluye una serie de fallas que se encuentran a lo largo del eje volcánico central de Costa Rica, incluyendo las fallas inversas Florencia-La Palmera y San Miguel, fallas normales y de rumbo Zarcero, Gata y Carbonera, así como las fallas Guápiles, Guácimo, Siquirres-Matina, Cipreses, Lara-Río Sucio, Alajuela (falla inversa), Vara Blanca, San Antonio, Picagres-Jateo, Virilla, Agua Caliente, Escazú, Bello Horizonte, Aserri, Navarro, Orosi y Jericó. La evidencia histórica muestra una magnitud 6.5 M, sin embargo se sugiere magnitudes esperables cercanas a 6.8 Mw.

Fuentes sismogénicas interplaca: Según Climent et al. (2008) la fuente sísmica se relaciona con la subducción de la placa Cocos bajo la placa Caribe. Los sismos generados tienen mecanismo preferencialmente inverso y con profundidades entre 25 y 60 km. Las zonas sísmicas que representan una amenaza para el desarrollo del proyecto son los siguientes según Climent et al. (2008):

Zona sísmica interplaca de Nicoya (Zona Csi11): Comprende la mayor parte de la Península de Nicoya, donde la subducción tiene un ángulo de 35° hasta una profundidad de 50 km. Considerando los registros históricos la zona sísmica tiene potencial de generar sismos con magnitud hasta 7.9 Mw, con una recurrencia entre 20 y 40 años. El 5 de setiembre de 2012 ocurrió un sismo con magnitud 7.6 Mw generado en esta fuente sismogénica.

Zona sísmica interplaca de Quepos (Zona Csi12): Corresponde con la zona donde la placa Cocos subduce diversos cerros submarinos y el Plateau de Quepos, que definen asperezas localizadas y se subduce a un ángulo de 28° hasta 45 km de profundidad. El campo de esfuerzos es variado, predominando los esfuerzos compresivos, aunque debido a la presencia de los cerros submarinos se da la combinación con esfuerzos de tensión, por lo que los sismos tienen fuente inversa y normal con desplazamientos transcurrentes. Los grandes sismos ocurren entre 30 y 60 años, sugiriéndose sismos máximos con magnitud hasta 7.2 Mw.

Fuentes sismogénicas intraplaca: Según Climent et al. (2008) la fuente sísmica se relaciona con la subducción de la placa Cocos bajo la placa Caribe. Los sismos generados tienen mecanismo preferencialmente inverso y con profundidades entre 60 y 280 km. Las zonas sísmicas que representan una amenaza para el desarrollo del proyecto son los siguientes según Climent et al. (2008):

Zona sísmica intraplaca central (Zona Csp15): En esta zona los sismos alcanzan profundidades máximas de 125 km y la placa subduce a un ángulo de 50° al noreste entre los 50 y 150 km de profundidad. Históricamente se conoce un sismo ocurrido en febrero de 1916 (7.3 Ms) y se esperan sismos con magnitud máxima de 7.5 Mw.

La estimación de la posible aceleración sísmica que se puede esperar en el área del proyecto se ha inferido con base en las características sismotectónicas y en estimaciones de amenaza sísmica. La estimación de la aceleración máxima del suelo (PGA), se establece que ésta es entre 3.0 y 3.5 m/s² (Fernández & Rojas, 2000).

El potencial de licuefacción bajo sismos es un parámetro que forma parte del estudio geotécnico para el proyecto, por lo que deberá cumplirse el Código Sísmico y aplicar las

recomendaciones del estudio geotécnico en el diseño y construcción de los componentes del proyecto.

5.7.1.1 Fallas geológicas activas

Respecto a fallamiento activo en el área del proyecto y el área de influencia directa, la revisión de campo, fotografías aéreas y la revisión de Denyer et al. (2003), Montero & Kruse (2006) y la CNE (2018) se determina que en el área del proyecto no hay trazos de fallas tanto paleotectónicas como cuaternarias.

Por su parte, Montero & Kruse (2006) y la CNE (2018) indica el trazo de una falla con dirección preferencial noreste-suroeste que se ubica hacia el extremo oeste del área de influencia directa, al pie de los cerros, donde se observa la presencia de facetas triangulares y pequeños cerros aislados. Montero & Kruse (2006) y la CNE (2018) no indican el tipo de falla, por lo que se estima que consiste en una falla normal con componente transcurrente.

5.7.2 Amenaza volcánica

El área del proyecto se encuentra a 15 km al suroeste de la cima del Volcán Irazú (fotografía 1), que tiene un índice de peligrosidad estimado de 12. En este caso se considera únicamente la amenaza volcánica por el Volcán Irazú debido a que el área del proyecto se encuentra en su ladera suroeste (Alvarado et al., 2000).

El peligro relacionado con la actividad volcánica, está íntimamente asociado con la ocurrencia de coladas de lava, apertura de nuevos conos, explosiones dirigidas y emisión de flujos piroclásticos, caída de piroclastos, lahares y lluvia ácida, que potencialmente afectarían al área del proyecto.

Considerando las características petroquímicas de las lavas más jóvenes del Volcán Irazú en particular, así como el volumen de efusión, se determina que éstas no han alcanzado grandes extensiones y se han restringido a las partes altas del cono, por lo que no se espera un impacto directo debido a la ocurrencia de coladas de lava (Alvarado et al., 2000).

En el Volcán Irazú existe un sistema de fracturas de 8 km de longitud y 3 km de ancho; dichas zonas de fractura no presentan indicios recientes de apertura de nuevos conos, por lo que la probabilidad de ocurrencia de apertura de nuevos conos se ubica en el mediano y largo plazo, o sea en decenas, cientos y/o miles de años (Alvarado et al., 2000).

Con base en las características petroquímicas de las lavas de los volcanes que representan una amenaza para el área del proyecto, se consideran éstas poco probables, quedando contemplado en las áreas de baja amenaza.

En cuanto a la caída de piroclastos y flujos piroclásticos, debe decirse que en Costa Rica los vientos soplan en dirección preferencial oeste-suroeste, por lo que el Valle Central es susceptible a los efectos de caída de piroclastos (Alvarado et al., 2000).

Según un modelo de dispersión de caída de piroclastos que considera la dirección preferencial de los vientos oeste-suroeste y una magnitud de la erupción similar a la ocurrida en el Volcán

Irazú en el año 1963, se estima que el área de influencia directa del proyecto se encuentra fuera del radio de caída directa de piroclastos con tamaños hasta 10 cm (Alvarado et al., 2000).

Igualmente, existe amenaza por lluvia ácida en el corto y mediano plazo proveniente de la cima del Volcán Irazú debido a la localización del área de influencia directa del proyecto y la dirección preferencial de los vientos (Alvarado et al., 2000).

Con respecto a los peligros relacionados con la ocurrencia de coladas de lava, apertura de nuevos conos, el área del proyecto se encuentra fuera de áreas de amenaza volcánica (Alvarado et al., 2000). Con respecto a la ocurrencia de avalanchas, la CNE (2018) indica que el cauce del Río Taras y el Río Reventado presentan amenaza de avalanchas.

El área del proyecto se incluye en el “abanico aluvial de Cartago” según Krushensky (1972). Por su parte Denyer & Alvarado (2007) indican que el área del proyecto y el área de influencia directa se incluye en los depósitos de debris avalanche / debris flow; Quintanilla et al. (2008) incluyen el área del proyecto y el área de influencia directa en depósitos lacustres y lahares y aluviones holocenos a históricos, con edad mínima Pleistoceno superior a Holoceno.

Por otro lado, Krushensky (1972) indica que el abanico de Quircot es el abanico más antiguo y Denyer & Alvarado (2007) le asignan una edad 0.2 m.a. al depósito El abanico aluvial de Cartago se encuentra al sur del abanico de Quircot. Este autor no tiene referencia de otras dataciones realizadas al depósito para tener mayor certeza de la ocurrencia del último evento en la unidad.

Asimismo, en el campo se observó que la sección externa de los meandros del Río Taras presenta procesos de erosión que consisten de derrumbes en la ribera, por lo que se recomienda la aplicación de medidas para mejorar la estabilidad de la ribera.

5.7.3 Inundaciones

Esta información es aportada con mayor detalle en el estudio de Hidrología del proyecto, el cual se aporta dentro de los anexos del Formulario de valoración ambiental D1, para una mejor comprensión del lector.

5.7.4 Licuefacción, subsidencias y hundimientos

La información se aportada con mayor detalle dentro de los anexos del Formulario de valoración ambiental D1, para una mejor comprensión del lector.

5.7.5 Mapa de susceptibilidad

La Figura 5.14 presenta el mapa de susceptibilidad para el área del proyecto y el área de influencia directa, preparado con base en los resultados obtenidos en las investigaciones y la CNE (2018).



Figura 5.14. Mapa de susceptibilidad para el área del proyecto y el área de influencia directa

6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El proyecto Diseño de los Intercambios entre la Intersección de las Rutas Nacionales No. 2 y 236 (Taras), y la Intersección de las Rutas Nacionales No. 2 y 10 (Cartago), incluyendo el Mejoramiento de la Ruta Nacional No. 2, Sección: Taras- La Lima, se desarrollará en una zona inmersa en el desarrollo comercial, industrial y urbano, por lo que el potencial de conservación desde el punto de vista biológico es bajo, debido a la baja disponibilidad de recursos en el área del proyecto. Se define el AP como el terreno propiedad del estado (derecho de vía) por donde se ejecuten las obras constructivas.

La zona de influencia desde el punto de vista biológico para el proyecto corresponde a una franja de 200 metros paralelos a la línea del derecho de vía, se presenta un uso de suelo similar, sin embargo, existen algunos parches de vegetación asociados a cuerpos de agua que representan la cobertura vegetal más importante en los alrededores, pero que igualmente no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

6.1 Metodología

Para la elaboración del presente estudio, se realizaron 6 visitas al área del proyecto entre los meses de Agosto, Setiembre y Octubre de 2017, en donde se hicieron recorridos en los cuales se pudiera constatar el estado del tramo de carretera en estudio en términos de flora y fauna, así como de los posibles ecosistemas importantes desde el punto de vista biológico para efectos de esta evaluación.

Se efectuó, además, un recorrido por el Área de Influencia Directa (AID) con el fin de evaluar posibles impactos del Proyecto sobre los ecosistemas presentes en zonas aledañas.

Para el registro de datos se hicieron recorridos en el tramo de carretera a impactar, así como en las zonas del área de influencia que presentaran alguna categoría de fragilidad desde el punto de vista biológico.

Sumado a lo anterior se colocaron 4 cámaras trampa tipo Bushnell Agressor y Crenova RD1000 en 4 puntos dentro del tramo en estudio, para un esfuerzo total de 5760 horas (dos meses de muestreo con cámaras). Para la selección de los sitios en donde se ubicaron las cámaras se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Estudio de fotografías aéreas para determinar áreas con vegetación arbórea.
- Verificación de campo de cada punto.
- Seguridad del equipo.

Las cámaras se ubicaron lo más cercano a la línea de derecho de vía dentro de zonas de vegetación arbórea, en este caso se colocaron a más de 5 m de distancia del derecho de vía ya que el objetivo no era registrar potenciales individuos a ser atropellados, sino caracterizar la zona de trabajo y su área de influencia directa. Se colocaron en árboles o estacas a una altura promedio de 40 cm con el fin de tener un ángulo de captura para mamíferos pequeños (roedores) y animales de mayor tamaño. Se mantuvieron en campo por 3 meses (Agosto, Setiembre, Octubre) durante los cuales las lluvias fueron constantes por lo cual se adaptaron para no verse afectadas por la humedad y la caída directa de agua. La revisión del equipo se

realizó cada dos semanas con el fin de verificar su estado, revisar baterías y recolectar la información.

6.2 Ambiente terrestre

6.2.1 Estatus de protección del AP

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación no reporta el AP dentro de alguna zona bajo categoría de protección. De acuerdo al Programa Nacional de Corredores Biológicos, el tramo de carretera en estudio se encuentra dentro del Corredor Biológico CobricSurac.

El Corredor Biológico Ribereño Interurbano Subcuenca Reventado – Agua Caliente (COBRI – SURAC) comprende parcialmente los cantones de Oreamuno, Cartago y El Guarco con una extensión total de 18451 hectáreas. Se considera un Corredor Biológico de nivel de conectividad baja, debido entre otras razones a la pérdida de cobertura boscosa, expansión urbana no planificada, conflictos de uso de tierra, uso inapropiado de agroquímicos, disposición inadecuada de los residuos, contaminación atmosférica.

El corredor no es un Área Silvestre Protegida (ASP), sin embargo fue formado para mantener la conectividad entre ASP y promover el restablecimiento en sitios en donde sea factible el proceso (Ficha Técnica Corredor COBRI SURAC, 2007). La Figura 6.1, muestra el Corredor Biológico, el mismo no se identifica como área sensible o frágil, sino más bien funciona como una iniciativa de conservación.

Zona de Vida: De acuerdo a las características que determinan esta clasificación y de acuerdo con el Mapa Ecológico de Costa Rica (Bolaños y Watson, 1993), en escala 1:200000, el área en estudio se encuentra clasificada como Bosque Húmedo Premontano, por cuanto presenta una precipitación anual promedio entre 1200 y 2200 mm, con biotemperaturas que oscilan entre los 17°C y 24°C y el periodo seco efectivo varía 3,5 a 5,0 meses. El bosque húmedo premontano, según la descripción de Holdridge es semideciduo, con poca cantidad de epifitas, de dos estratos, árboles con fustes cortos y macizos, poco denso y con una altura aproximada de 25 m. Entre las especies características de esta zona de vida están los géneros Nectandra, Persea, Cinnamomum de la Familia Lauraceae, Cupania de la Familia Sapindaceae, Eugenia de la familia Myrtaceae, Cedrela salvadorensis (cedro), Cedrela tonduzii (cedro dulce), Albizia adinoccephala (carboncillo), Dendropanax arboreus (fosforillo).

En esta zona se presentan extensas áreas de suelos volcánicos, fértiles donde el bosque original mayormente ha desaparecido, ejemplo el Valle Central (Fournier, 1980).

Asociaciones Naturales Presentes: Dentro del AP y AID se pueden diferenciar tres tipos de asociaciones naturales, las cuales comprenden el potrero (colindando con la carretera a ambos lados en mezcla con el desarrollo comercial), vegetación arbórea (3,5 Ha aproximadamente) y charral (ubicado en márgenes del río Taras), de las cuales únicamente el potrero tendrá una afectación directa por el proyecto, mientras que los otros dos tipos de uso de suelo no se verán afectados directamente.

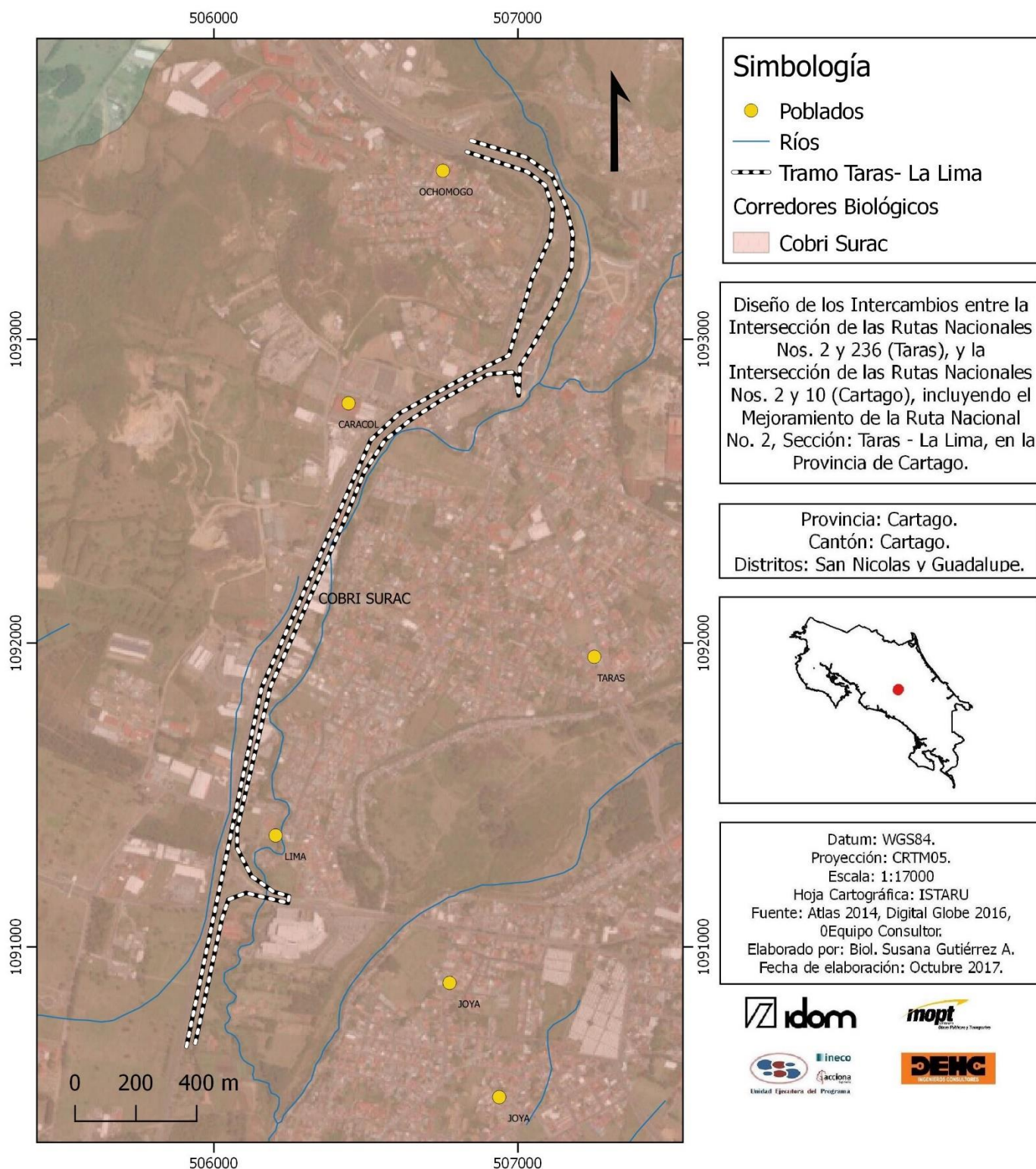


Figura 6.1. Mapa corredor biológico COBRI-SURAC

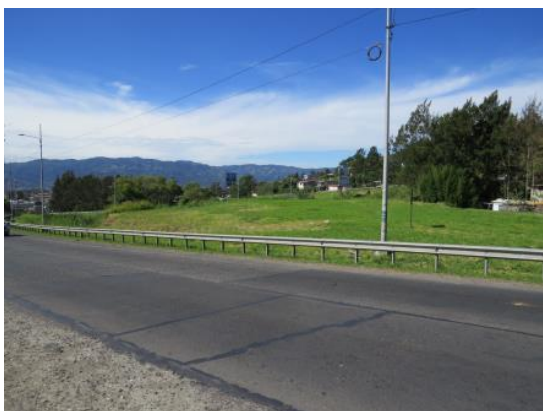
En lo que respecta a la zona de potreros, la potencialidad de conservación de este sector es muy baja tomando en cuenta que son espacios en pasto e inmersos en infraestructura de los comercios vecinos a la carretera.

En cuanto a la vegetación arbórea y el charral, es importante su conservación con el fin de incentivar la conectividad de las zonas bajas y altas de la cuenca, sin embargo para este objetivo se requiere de iniciativas que generen planes de revegetación de esta zona.

6.2.2 Cobertura vegetal por asociación natural

A continuación se hace una descripción de la asociación natural presente en el AP, de manera que se pueda obtener un panorama general del terreno.

Potrero: la mayor parte del tramo en estudio se caracteriza en general por una zona desprovista de vegetación arbórea a orillas de carretera, de manera que lo que existe son árboles aislados que no proveen a este sector de un hábitat natural para la fauna silvestre. La mayor abundancia de árboles en el área corresponde a especies exóticas, que en su mayoría no son ricas en oferta de recursos para la fauna, ejemplo de esto es la Casuarina (*Casuarina equisetifolia*) o el Pino (*Pinos caribea*) los cuales son abundantes en la zona.



Fotografía 6.1, 6.2 Imágenes de las zonas de potrero las cuales son mayoritarias en las colindancias del tramo de carretera.

Fuente: Biol. Pablo Morales J, Biol. Susana Gutierrez A., 2018.

Charral: Corresponde a una franja de vegetación discontinua que avanza paralela al río Taras, principalmente en el extremo norte del área de estudio y que colinda con la carretera. Esta zona de protección del cuerpo de agua presenta algunos árboles de fuste menor los cuales protegen una franja de no más de 5 – 10 metros a orillas del río, sin presentar una zona de corredor biológico, debido a que no se presenta conectividad con otros sectores de densidad arbórea mayor.



Fotografía 6.3. Imagen mostrando el sector de charral a orillas del río Taras colindando con la carretera.

Fuente: Biol. Pablo Morales J, Biol. Susana Gutierrez A., 2018.

Vegetación arbórea: En el límite del extremo norte del área de estudio se encuentra el único parche de vegetación arbórea en el área de influencia del proyecto y corresponde a una zona protegida por la Municipalidad de Cartago, pues se encuentra la naciente Arriaz, de la cual se capta agua potable para un sector del cantón central.

Esta zona muestra un pequeño parche arbóreo (aproximadamente 3.5 Ha) contiguo a la carretera, el cual presenta árboles de distinto tamaño, en donde se pueden diferenciar 3 a 4 estratos de vegetación, con un sotobosque compuesto de plántulas, arbustos y con una capa de material orgánico sobre el suelo, característico de esta zona de vida.

Los otros dos estratos están compuestos por árboles y arbustos de alturas entre los 3 y 10 metros como máximo, en donde destacan especies propias de una sucesión primaria o de espacios en regeneración, así como individuos maduros, aunque estos últimos son minoría.

En este sector se observaron especies de fauna generalistas y propios de hábitats alterados, como por ejemplo Zorro Pelón (*Didelphismarsupialis*), Armadillo (*Dasypusnovemcinctus*), Mapache (*Procyonlotor*) y Tepezcuintle (*Agouti paca*).



Fotografía 6.4 Zorro pelón (*Didelphismarsupialis*) y Mapache (*Procyonlotor*) presentes en el sector de vegetación arbórea en el AID del proyecto.

6.2.3 Especies indicadoras por ecosistema natural

Las especies de flora y fauna registradas en el área del proyecto y su área de influencia son características de zonas abiertas o espacios en regeneración. No se registraron individuos propios de zonas frágiles, esto debido a la marcada influencia antropogénica en el sector.

A continuación se detalla una lista con las especies de flora más significativas presentes en el AP y en el AID, como parte del levantamiento de línea base del estudio de ESIA.

Cuadro 6.1 Especies de flora Asociadas al AP y AID

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Ubicación en el AP[1]	Estado de conservación [2]
Lauraceae	<i>Ocoteasp</i>	Aguacatillo	1 y 2	NP
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	1 y 2	NP
Meliaceae	<i>Cedrellaodorata</i>	Cedro amargo	1 y 2	NP
Cupressaceae	<i>Cupressuslusitanica</i>	Ciprés	1 y 2	NP
Bignoniaceae	<i>Tabebuiaochraceae</i>	Corteza	1 y 2	NP
Myrtaaceae	<i>Eucaliptus sp.</i>	Eucalipto	1 y 2	NP
Oleaceae	<i>Fraxinusuhdeii</i>	Fresno	1 y 2	NP
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuerón	1 y 2	NP
Myrtaceae	<i>Calistemunlanceolatum</i>	Hisopillo	1 y 2	NP
Moraceae	<i>Ficus benamina</i>	Laurel de india	1	NP
Bignoniaceae	<i>Spathodeacampanulata</i>	Llama del bosque	1 y 2	NP
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Malinche	1	NP
Rutaceae	<i>Casimiroaedulis</i>	Matasano	1	NP
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	1 y 2	NP
Juglandaceae	<i>Juglansneotropica</i>	Nogal	1	NP
Pinaceae	<i>Pinos caribea</i>	Pino	1	NP
Fabaceae	<i>Erithrynacostaricensis</i>	Poró	1 y 2	NP
(1) 1= Orilla Carretera; 2= Zona de protección naciente o río Taras				
(2) NP= no protegido, PR= población reducida, PE= peligro de extinción, E= endémico				

Fuente: Biólogo consultor, 2018.

En el Cuadro 6.2 se hace mención de las principales especies de fauna presentes en el AP y AID.

Cuadro 6.2 Listado de las principales especies de fauna terrestre asociados al AP y el AID

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estado de conservación [1]
Didelphidae	<i>Didelphismarsupialis</i>	Zorro	NP
Muridae	<i>Rattusnovergicus</i>	Rata	NP
Procyonidae	<i>Procyonlotor</i>	Mapache	NP
Sciuridae	<i>Sciurusgranatensis</i>	Ardilla	NP
Leporidae	<i>Sylvilagusbrasiliensis</i>	Conejo de monte	NP

<i>Agoutidae</i>	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	NP
<i>Dasyopodidae</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	NP
<i>Gekkonidae</i>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko	NP
[1] NP= no protegido, PR= población reducida, PE= peligro de extinción, E= endémico.			

AVES						
Familia	Taxa	Nombre Común	Reglamento Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 32633-MINAE	Abundancia relativa	CITES	Lugar específico
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Aliblanca (Arrocera)	NA	2	NA	AP
<i>Cuculidae</i>	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla (Bobo Chiso, Cacao,)	NA	3	NA	AP
<i>Rallidae</i>	<i>Aramidescajaneus</i>	Rascón Cuelligrís (Chirincoco, Pomponé, Pone-pone)	NA	2	NA	AP
<i>Trochilidae</i>	<i>Amaziliazacatl</i>	Amazilia Rabirrufo (Gorrion)	NA	3	II	AP, C
	<i>Amazilia saucero ttei</i>	Amazilia Culiazul (Gorrion)	NA	2	II	AID
	<i>Campylopterus curvipennis</i>	Ala de Sable Violáceo	NA	1	II	AID
	<i>Eugenes spectabilis</i>	Colibrí Magnífico	NA	1	II	AID
<i>Ardeidae</i>	<i>Butorides virescens</i>	Garcilla Verde (Martín Peña)	NA	2	NA	AID
<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro (Zoncho, Gallinazo)	NA	3	NA	AP, AID, C
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Cabecirrojo (Zonchite, Noneca)	NA	3	NA	AP, AID, C
<i>Momotidae</i>	<i>Momotus lessonae</i>	Momoto Coronado azul (Pájaro Bobo)	NA	2	NA	AID
<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero de Hoffmann	NA	1	NA	AP, AID, C
<i>Tyrannidae</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande (Pecho Amarillo)	NA	2	NA	AP, AID, C
	<i>Contopus</i>	Tontillo	NA	2	NA	AP
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Crestioscuro (Tontillo)	NA	2	NA	AP
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	NA	2	NA	AP, AID, C

	<i>holicus</i>	(Pecho Amarillo)				
Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Urraca Parda (Piapia)	NA	3	NA	AID
Hirundinidae	<i>Pygochelidoncy anoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanco	NA	2	NA	AP, AID, C
Troglodytidae	<i>Cantorchilus modestus</i>	SoterreyChinc hirigüí	NA	1	NA	AID
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Pardo (Yigüirro)	NA	2	NA	AP, AID, C
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Grande (Sanate, Zanate)	NA	1	NA	AP, AID, C
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita Amarilla (Canarita)	NA	3	NA	AP, AID, C
	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Reinita de Costillas Castañas	NA	3	NA	AP, AID, C
	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita Cabecicastaña	NA	1	NA	AP, AID, C
	<i>Cardellina pusilla</i>	Reinita Gorrinegra (Curruquita)	NA	3	NA	AP, AID, C
	<i>Mniotilta varia</i>	Reinita Trepadora (Zebrit)	NA	2	NA	AP, AID, C
Passerellidae	<i>Melospiza leucotis</i>	Pizónorejiblanco	NA	1	NA	AID
Passerellidae	<i>Arremon brunnei nucha</i>	Salón cabecicastaño	NA	1	NA	AID
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja (Viudita, Viuda)	NA	1	NA	AP, AID, C
AP : Área del proyecto , AID: Área de Influencia directa , C: Canto , NA: no aplica 1: abundante, 2: poco abundante, 3: raro						

Fuente: Biólogo consultor, 2018.

6.2.4 Especies Endémicas, con poblaciones reducidas o en peligro de extinción

No se observaron ni se tiene registro de individuos protegidos según el Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo N° 32633-MINAE o por los apéndices de CITES y por la lista roja de la UICN, según aplique la legislación.

6.2.5 Fragilidad de Ecosistemas.

La zona en términos generales presenta una fragilidad baja debido a que la construcción y operación del proyecto no traerá consigo impactos directos sobre el medio biótico y además el medio tiene la capacidad de recuperación para volver a su condición actual.

Enfocado en el componente biológico, se hacen las siguientes recomendaciones a considerar para la construcción y/u operación del proyecto:

- Con el fin de contribuir con el objetivo del Corredor Biológico Ribereño Interurbano Subcuenca Reventado – Agua Caliente (COBRI – SURAC), se debe incorporar al proyecto un programa de arborización de la zona de protección del río Taras, en los sectores en los que el proyecto colinda directamente con el río Taras. Se recomienda el uso del Protocolo de Reforestación para la Rehabilitación y Mantenimiento en Áreas de Protección de la GAM, realizado por la Compañía Nacional De Fuerza y Luz, Municipalidad de San José y MINAE.
- El programa de reforestación recomendado tiene como función principal el ayudar en el mejoramiento de las condiciones del mini corredor biológico que existe en la zona de protección del río Taras y que atraviesa una zona de vegetación compuesta por el sector de la naciente Arriaz, y más aguas arriba el cañón del río en el sector este del plantel de Recope y aún más arriba el parque ambiental municipal Río Loro. Todos estos sectores mantienen este pequeño corredor que en la medida de las posibilidades se debe brindar apoyo a las iniciativas que buscan su recuperación y protección.
- El programa de arborización lo debe proponer el contratista encargado de la construcción del proyecto, para lo cual existirá un gestor ambiental encargado de la propuesta y el plan deberá ser aprobado por el MOPT. Se debe tomar en consideración que las especies que se puedan sembrar en el sitio deben contar con una altura mínima de 1,5 metros, esto con el fin de minimizar las actividades de mantenimiento y esperar una tasa alta de sobrevivencia.
- Durante la etapa de construcción se debe tener en consideración la cercanía con el río Taras en el extremo norte del proyecto, para lo cual se deberá colocar una barrera de control de sedimentos para evitar que caiga material en el río. Además, se debe colocar una barrera de separación con la zona de protección de la naciente Arriaz con el fin de minimizar el impacto con este sector y evitar el intercambio con las personas que trabajen en el proyecto.
- Durante la operación del proyecto, será necesaria la implementación de una barrera de separación tipo malla, que se ubique a lo largo de la colindancia de la carretera con la zona de protección de la naciente Arriaz, esto con el fin de evitar que la fauna del sitio se desplace hacia la calzada, esto aun cuando en la zona no se registraron atropellos ni se tiene registro, sin embargo, de acuerdo al conocimiento de la zona mediante el uso de las cámaras trampa, la barrera será una medida de conservación para este sector y brindará protección a las especies de fauna en el lugar.

7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En el presente capítulo se analizarán las principales características sociodemográficas y socioeconómicas del AID y AII del proyecto **Intercambios entre la Intersección de las Rutas Nacionales Nos. 2 y 236 (Taras) y la Intersección de las Rutas Nacionales No. 2 y 10 (Cartago), incluyendo el Mejoramiento de la Ruta Nacional No. 2 Taras - La Lima**¹.

Se debe indicar que el proyecto utilizará para su desarrollo el Derecho de Vía existente y en propiedad del Estado Costarricense. El trazado del proyecto se relacionará con un conjunto de sectores urbanos del distrito San Nicolás del cantón Cartago. Específicamente, los principales núcleos habitacionales serían Altos de Ochomogo, Quircot, Taras y La Lima.

Las estadísticas censales que se presentan en las diferentes secciones del capítulo fueron obtenidas de las plataformas digitales que mantiene el Área de Servicios de Información y Divulgación Estadística (ASIDE) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Los datos se analizan con el objetivo de identificar las particularidades existentes en el territorio, para así tener una mayor comprensión del entorno social donde se integrará el proyecto a partir de datos concretos y oficiales. Al estar las principales comunidades del distrito en los alrededores del trazado de la carretera, se trabaja con datos a nivel distrital, para cubrir de esta forma datos para el AID y AII. Otras fuentes secundarias utilizadas provienen de bases de datos y publicaciones oficiales de las siguientes instituciones públicas: 1) Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), 2) Ministerio de Educación Pública (MEP), 3) Instituto Geográfico Nacional (IGN); 4) Ministerio de Cultura y Juventud (MCJ); 5) Ministerio de Planificación y Política Económica (MIDEPLAN) y, 6) Centro Centroamericano de Población (CCP-UCR). Por otra parte, en el capítulo se recurrirá a los resultados de los **Estudios de Percepción Local**.

Con el objetivo de desarrollar el **Estudio Cuantitativo de Percepción Local**, se calculó una muestra con un 92% de confianza y un margen de error del 8%, aumentándose significativamente lo establecido en el Decreto N.º 32966-MINAE. De acuerdo con los datos del Censo 2011, en el AID y AII socioeconómico hay 6985 viviendas individuales. De éstas, 6649 estaban ocupadas y 245 desocupadas temporalmente (en construcción, reparación o dispuestas para el alquiler o la venta). A partir de la suma de los anteriores tipos de vivienda (ocupadas + desocupadas temporales = 6894 [N]) se determinó el tamaño de la muestra ($n = 118$)². La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

¹En adelante y con el objetivo de contribuir a la economía de espacio, cuando sea necesario mencionar el proyecto usaremos la referencia "Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima".

²Se excluyeron 91 domicilios desocupados que se usan para fines recreativos, laborales u otros y que, por tanto, no son utilizados para la residencia familiar permanente (quintas, casas para vacacionar y casas temporales para trabajadores o estudiantes (si invertimos el cálculo tendríamos que $\rightarrow 6985 - 91 = 6894$).

En donde: Z es el nivel de confianza; p es la variabilidad positiva; q es la variabilidad negativa; N es el tamaño de la población y, E es la precisión del error. Al sustituir los valores, se obtuvo que:

Fórmula	Tamaño de Muestra	Redondeo
$n = \frac{(1,75)^2 \cdot (1,75) \cdot (0,5) \cdot (0,5) \cdot (6894)}{(6894)^2 \cdot (0,08) \cdot (0,08) + (1,75)^2 \cdot (1,75) \cdot (0,5) \cdot (0,5)} = \frac{5278,21875}{44,887225} = 117,6 = 118$		

Para seleccionar las viviendas donde se aplicó el cuestionario se utilizó un **muestreo estratificado con afijación igual en todos los estratos y selección de líneas muestrales de viviendas al azar en cada uno**. Los Estratos se conformaron uniendo sectores residenciales con continuidad territorial entre sí y de acuerdo con su relación geográfica con la carretera: **A) Estrato Taras** (30 entrevistas); **B) Estrato Ochomogo** (29 entrevistas); **C) Estrato Quircot** (29 entrevistas) y, **D) Estrato La Lima** (30 entrevistas). Los Estratos se subdividieron en líneas muestrales de viviendas. Luego de habérseles enumerado se seleccionaron al azar 24 líneas muestrales (6 líneas por estrato). Durante el trabajo se realizaron recorridos en las líneas muestrales hasta conformar bloques con 5 viviendas donde se aplicaron entrevistas, ello de acuerdo con el total correspondiente a cada Estrato (Afijación igual en todos los Estratos)³.

El trabajo de campo se realizó el sábado 10 y el domingo 11 de febrero de 2018. El consultor tuvo a su cargo la aplicación de las entrevistas, para lo cual contó con el apoyo de tres entrevistadores y un supervisor de campo debidamente preparados para ejercer sus actividades⁴. Previamente, el miércoles 23 de agosto del 2017 y el domingo 04 de febrero de 2018 se realizaron recorridos para recolectar información respecto a los usos de la tierra, los servicios básicos, los servicios públicos y el mobiliario comunal disponible en las comunidades del AID y AII. Parte del registro fotográfico realizado se incluye en el presente capítulo, mientras el resto se aporta en los Anexos. Todas las fotografías relacionadas con el capítulo y sus anexos fueron tomadas por el consultor los días arriba indicados.

Para conformar el **Estudio Cualitativo** se presenta y realiza un análisis de la Reunión Comunal realizada el miércoles 23 de agosto del 2017 en Salón Comunal de La Lima a las 6:45 p.m. donde participaron 78 personas por parte de la comunidad, entre líderes, lideresas y otros vecinos (as) interesados (as). En la actividad se contó con la presencia de representantes de la Unidad Ejecutora INECO-ACCIONA, el MOPT y del Consorcio IDOM-DEHC, por lo cual se dispuso de los expertos necesarios para evacuar las consultas realizadas por los participantes (el detalle de esta se presenta en el apartado Percepción Local del Proyecto, sección Estudio Cualitativo).

7.1 Uso actual de la tierra en sitios aledaños

7.1.1 Patrón del uso de la tierra en la actividad residencia

³El cuadro con la síntesis de la metodología de trabajo empleada se incluye en los Anexos.

⁴Además de lo indicado en esta sección, el resto de los detalles se presentan en la sección Estudio Cuantitativo.

El asentamiento residencial en el AID y AII, tal y como se le conoce en la actualidad, tiene su origen con los ensanchamientos urbanos de la ciudad de Cartago. Los procesos de con urbanización alcanzaron su mayor auge entre las décadas de 1970 y 2000, producto de las altas tasas de crecimiento demográfico y la necesidad de proveer la fuerza de trabajo requerida en la industria y la estructura de servicios privados o estatales de la ciudad y de sitios aledaños, por ejemplo, las zonas industriales de Ochomogo, del Eje Taras – La Lima y del Guarco. También, tienen importancia factores institucionales y de mercado, como el deterioro de la producción agrícola, el inicio de la reconversión de terrenos con uso agropecuario en urbanizaciones, el surgimiento de empresas inmobiliarias y la consolidación del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU). De esta forma, en las comunidades del AID y AII se registró una participación conjunta de la empresa privada, el cooperativismo y del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda en el establecimiento de lotificaciones y nuevas urbanizaciones, las cuales estuvieron dirigidas a familias de los estratos socioeconómicos medio y bajo. Hacia las décadas de 1990 y el 2000 se inicia la construcción de espacios residenciales dirigidos a familias de los estratos socioeconómicos medio-alto, mientras en la última década ha incrementado la construcción de proyectos en condominio.



Fotografía 7.1 Viviendas en Taras centro



Fotografía 7.2 Vivienda Ochomogo



Fotografía 7.3 Viviendas al interior del Óvalo de Ochomogo



Fotografía 7.4 Viviendas en Quircot

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.

En la mayor parte del AID y AII predomina el ordenamiento mixto del territorio, es decir, hay tanto un crecimiento lineal como en manzanas urbanas definidas. Es común la existencia de calles principales donde la ocupación residencial es de más antigua data (crecimiento lineal), desde donde se degradan calles secundarias que llevan a urbanizaciones de más recientes construcción y ordenadas en cuadrantes definidos. Esta tendencia ha contribuido con la mayor integración espacial. A continuación se señalan los principales espacios residenciales del AID y

All según cada Estrato definido, ello a partir de la información del trabajo de campo y los mapas censales del INEC → A) Estrato Ochomogo: Barrio Altos de Ochomogo, Urbanización Las Vistas, Calle La Amistad, Urbanización Amigos Unidos, El Óvalo y Asentamiento Cristo Rey; → B) Estrato Taras: Taras centro (o San Nicolás), Urbanización El Caracol, Urbanización San Nicolás, Urbanización Santa Lucía, Urbanización Nueva Metrópoli, Barrio Virgen de Los Ángeles, Urbanización Benero, Calle Entrada a Quircot, Condominio Karataba, Condominio La Gardenia y Asentamiento Miguel Trejos (Los Diques Norte); → C) Estrato Quircot: Quircot centro (sectores EBAIS, Escuela e Iglesia Colonial), Urbanización Aracelly, Urbanización La Inmaculada, Urbanización Garabito, Urbanización El Atardecer I y II, Urbanización Cooperáosles, Urbanización Lomas de Quircot y Urbanización El Pilón; → D) Estrato La Lima: La Lima centro, Urbanización Cartago 2000, Urbanización La Limeña, Urbanización Tolentino, Urbanización La Privacía, Urbanización Las Azucenas, Urbanización Las Rosas, Urbanización La Ronda, Urbanización Los Laureles, Urbanización La Haciendita, Condominio La Arboleda, Calle Los Figueroas, Ciudadela Nancy Tatiana y Asentamiento La Unión (Los Diques Sur).

7.1.2 Patrón del uso de la tierra en actividades comerciales y de servicios

Las actividades comerciales y de servicios tienen un importante desarrollo en el AID y AII, concentrándose en los alrededores de las Rutas Nacionales 2, 10, 236 y 219. El espacio comercial más significativo del AID y AII es el Centro Comercial Paseo Metrópoli (Intersección entre las Rutas Nacionales 2 y 10). También, se observa la presencia de grandes almacenes comerciales a los costados de la Ruta Nacional 2 en el Eje Taras – La Lima.

Tanto en los alrededores de la carretera como al interior del centro comercial mencionado, se pueden localizar entidades bancarias, supermercados, tiendas de conveniencia, panaderías, mini-supermercados, carnicerías, heladerías, pizzerías, bares, licorerías, restaurantes de comida rápida, cafeterías, tiendas de ropa, zapaterías, cines, librerías, tiendas de celulares, salones de belleza, estéticas, farmacias, consultorios médicos privados, veterinarias, gasolineras, mueblerías, talleres mecánicos, ventas de repuestos automotrices, ferreterías y ventas de acabados para la construcción.

Entre los comercios de mayor importancia se pueden citar el supermercado Walmart (inaugurado a finales de 2017), Ekono, Casoma, Pequeño Mundo, La Guacamaya, Mundo Mágico, Decomar, Estación Delta, Faisa (sección ventas), Autos Abre, Outlet Levis, Mega Boutique, La Casa del Tanque, Taller Hermanos Gutiérrez, Taller La Lima y Repuestos TRAA, entre otros. Parte de estos grandes comercios se han instalado aprovechando la amplia disponibilidad de terrenos que se reservaron en las Zonas Industriales. Al interior de los sectores residenciales del AID y AII el comercio se busca atender necesidades básicas de consumo, siendo posible ubicar abastecedores, verdulerías, carnicerías, panaderías, bares, salones de belleza y ventas de comida rápida. De esta forma, se observa como en la zona hay acceso a una variada gama de actividades comerciales y de servicios.

7.1.3 Patrón del uso de la tierra en la actividad agropecuaria

Durante los últimos años se han reducido los usos agropecuarios de la tierra, lo anterior por los procesos de urbanización con fines residenciales, comerciales e industriales. Sin embargo, aún se mantienen fincas de considerable tamaño, específicamente en la margen Oeste de la Ruta Nacional 2, así como en la parte media y alta de Quircot. En ambos sectores se observan terrenos con pastos para el mantenimiento de ganado vacuno, cultivos de hortalizas y

tubérculos. Al interior de los sectores residenciales se observó el uso de lotes baldíos en la siembra de hortalizas y el pastoreo controlado de cabezas de ganado.



Fotografía 7.5 Mall Paseo Metrópoli



Fotografía 7.6 Almacén en la Ruta Nacional 2 (Taras -La Lima)



Fotografía 7.7 Plantel de RECOPE (Ochomogo)



Fotografía 7.8 Industria en la Ruta Nacional 2 (Taras -La Lima)

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.

7.1.4 Patrón del uso de la tierra en actividades industriales

En el AID y AII hay una amplia cantidad de terrenos reservados para los usos industriales de la tierra, concentrándose dichos espacios en los alrededores de la Ruta Nacional 2 y en dos diferentes ejes, específicamente, el Eje Ochomogo - Taras – Quircot y el Eje Taras – La Lima. Además, existe continuidad territorial con otras zonas industriales hacia el Sur (El Guarco). En las franjas industriales se observa la presencia de industrias tradicionales de manufactura, espacios de bodegaje y almacenes donde distintas empresas desarrollan sus actividades comerciales. Los regímenes de exoneración fiscal (Zonas Francas) y la cercanía con importantes asentamientos humanos que proveen la fuerza laboral necesaria para su funcionamiento, han propiciado la consolidación de los usos industriales de la tierra. Entre las empresas más importantes se pueden mencionar las siguientes: **1) Eje Taras – La Lima:** Industrias Shut, Industrias Ferromax, Ditesa, Hidroca, Central de Mangueras, Infesa, Sumitec, Industrial La Florida, Almacén Dos Pinos, Agrotico, Gas Tomza, Candelaría Monterrey, Almacén Fiscal Agrícola de Cartago, Almacén de la Corporación Agrícola Nacional, Fortech, Macori, Laboratorios Stein, Laboratorios Gaher, Parque Industrial La Lima y un tajo con quebrador, entre otros; **2) Eje Ochomogo – Taras – Quircot:** Plastibar, Xilo, Fábrica de Malla Galvanizada Nueva Unión Ferretera, Industrias GTM, Industrias Kativo, RECOPE, Industrial Vinach, Vymisa, Cano y Fajardo Industrial, Agroquim Cartaginesa, Maquila Larisa, Industrial

Equilab, Condominio Industrial El Alto, Condominio Industrial Ochomogo, Condominio Industrial La Loma, Industrias Faiza y Vidriera Centroamericana (VICESA).

7.1.5 Impacto del proyecto en los usos actuales de la tierra

En el diseño del proyecto se siguió el principio de aprovechar el Derecho de Vía en propiedad del Estado Costarricense y el evitar hasta donde fuese materialmente posible las expropiaciones que afecten a las viviendas, comercios e instalaciones industriales existentes en los alrededores del tramo de la carretera y de las intersecciones a intervenir.

Lo anterior disminuyó las implicaciones del proyecto por expropiaciones por el uso del Derecho de Vía.

A partir de una sobreposición del último Diseño del Proyecto con los registros de catastro de cada una de las propiedades colindantes con la carretera, los días 8 y 9 de marzo de 2019 el Equipo Consultor realizó un recorrido para conformar la Línea Base de Afectaciones.

El objetivo fue verificar en campo cada una de las situaciones donde se estaba identificando alguno de los siguientes casos, ello a partir de los criterios del BID:

- **Expropiaciones:** Es decir, donde se requerirá realizar un proceso de compra parcial de terrenos. Se debe aclarar que en ninguno de los casos se necesitará realizar una compra total de la propiedad y que, por el contrario, en su mayoría se trata de pequeñas franjas que colindan en forma inmediata con el Derecho de Vía. Según se detallará en adelante, dichas áreas son utilizadas en su mayoría como zonas verdes o estacionamientos. Al lado de lo anterior, se debe mencionar que estas expropiaciones no afectan el uso principal del inmueble.
- **Afectaciones de Uso del Derecho de Vía:** La Línea Base incluyó la identificación de los casos donde se hace un uso del Derecho de Vía en relación con el uso principal del inmueble. Específicamente, se identificaron los casos donde se utiliza el Derecho de Vía como estacionamientos, zonas de exhibición, zonas verdes o donde se ha construido alguna infraestructura menor (aceras, muros bajos, alcantarillados, aleros, cercas, etc.).
- **Uso temporal del Derecho de Vía:** Los casos donde el Derecho de Vía es utilizado para establecer puestos de venta temporal.

Los resultados del trabajo realizado para la conformación de la Línea Base de Afectaciones fueron los siguientes:

Afectaciones identificadas

Tipo Terrenos	Cantidad	Código	Detalle de la Afectación
Privado (37)	3	EXRSA	Expropiación de uso residencial, sin afectación de la funcionalidad residencial, no requiere reasentamiento
	14	EXSAA	Expropiación sin afectación al uso agropecuario del inmueble
	20	EXACR	Expropiación de terreno con afectación a uso comercial, reducción no significativa de zonas de parqueo, comercios resilientes
Estatad (29)	1	ESACOM	Terreno del estado con uso comunal juegos infantiles
	1	ESRC	Vendedor ambulante en derecho de vía
	12	ESACR	Terreno del estado, derecho de vía, con afectación comercial por reducción de uso del derecho de vía como parqueo o área de exhibición adicional, comercio resiliente
	7	ESACRA	Terreno del estado, derecho de vía, con afectación comercial por reducción de uso del derecho de vía como parqueo o área de exhibición adicional, comercio resiliente con apoyo
	4	ESNOAA	Terreno del estado, derecho de vía, sin afectación al uso agropecuario
	4	ESNOAR	Terreno de estado, colindante con derecho de vía, uso residencial, sin afectación al uso residencial del bien

Para la atención de las afectaciones identificadas se desarrolló un Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) bajo los lineamientos de la OP-710 del BID, mismo que se puede conocer en detalle visitando el sitio web del MOPT.

Este considera 3 Programas que agrupan las acciones para dar un acompañamiento acorde al nivel de afectación y vulnerabilidad, a saber: 1- Programa de comunicación y atención a afectados (aplica para todos los afectados):informará y asistirá a todos los afectados sobre la gestión de compra de sus terrenos por la vía de la expropiación y la liberación de los usos informales del derecho de vía; 2- Programa de compra de terrenos (aplica para las expropiaciones): materializará las adquisiciones de los terrenos requeridos para la obra; 3- Programa de Monitoreo y seguimiento a los afectados comerciales: procurará minimizar las afectaciones del proceso constructivo, mejorar su visualización cuando el proyecto esté en operación, para los que requieren apoyo, facilitar un posicionamiento comercial con una mayor visualización para facilitar la continuidad del emprendimiento, incluido el vendedor ambulante. Además dará seguimiento a todo el proceso de compra de terrenos por la vía de la expropiación.

Así hay que atender 66 afectaciones, 29 tienen relación con utilizar el derecho en su totalidad y 37 con expropiaciones de terrenos colindantes todas son pequeñas franjas de terreno colindante con el derecho de vía, donde la afectación por la compra de esos terrenos no compromete el uso económico del bien remanente, de manera tal que los 20 usos comerciales, 14 usos agropecuarios y 3 usos residenciales se consideran resilientes. Pese a lo anterior serán atendidos con los Programas 9.1, 9.2 y 9.3 del PRI, procurando una debida información y atención, el pago de un justo precio mediante el seguimiento de un debido proceso y para los casos comerciales la minimización de las afectaciones del proceso constructivo y una adecuada señalización que permita facilitar su operación ya con la obra construida, así como el monitoreo del proceso de gestión del pago.

En relación con los 29 afectados por la utilización de la totalidad del derecho de vía, estas se generan dado que los usos comerciales colindantes toman el remanente actual del derecho de vía, hoy sin obra vial, como área para parqueo adicional para sus clientes o como área de exhibición adicional de sus productos.

Los 29 se componen de 4 con uso residencial y 4 con uso agropecuario, para estos 8 afectados su cotidianidad y uso del terreno no se ve afectado pues las entradas a sus predios quedarán colindantes con las calles marginales que el proyecto construirá. Por el nivel de afectación serán atendidos por el programa de información a afectados 9.1 de la Sección III del PRI, dado que no requieren de acciones adicionales.

Una de las afectaciones implica que la comunidad de la Lima pierda un uso comunal de Juegos Infantiles, lo cual se compensará con otro terreno que será adquirido por el Programa para reinstalarlos en la misma localidad a unos 175m del lugar actual.

Otro de las afectaciones es un vendedor ambulante, por la movilidad que presenta en su actividad se presume que se adaptará al proceso constructivo y podrá capitalizar de las oportunidades que en éste se presentan. Será atendido con las acciones de los Programas 9.1 y 9.3 de la sección III del PRI.

Por último de las 19 afectaciones restantes son comerciales, 12 comercios son grandes, tienen un posicionamiento fuerte y área dentro de sus propiedades que les permite ser resilientes ante la no utilización de los espacios del derecho de vía que hoy ocupan.

Los 7 restantes, que se ubican en el sitio conocido como la Isla de La Lima, son negocios pequeños sin las condiciones internas para dotar de parqueo a sus clientes, para ellos en aplicación del principio de minimizar la afectación en la OP-710, se ha considerado una adecuación en el diseño en la calle posterior a la isla que ocupan, para que pueda ser utilizada como parqueo para sus clientes. Todos los comercios serán atendidos con los programas 9.1 y 9.3, particularmente estos últimos 7 con las medidas 9.3 c1 y c2 del PRI, para facilitarles su posicionamiento comercial y visualización.

La figura siguiente muestra un mapa con los grandes usos de la tierra identificados en el AID y All socioeconómico del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.

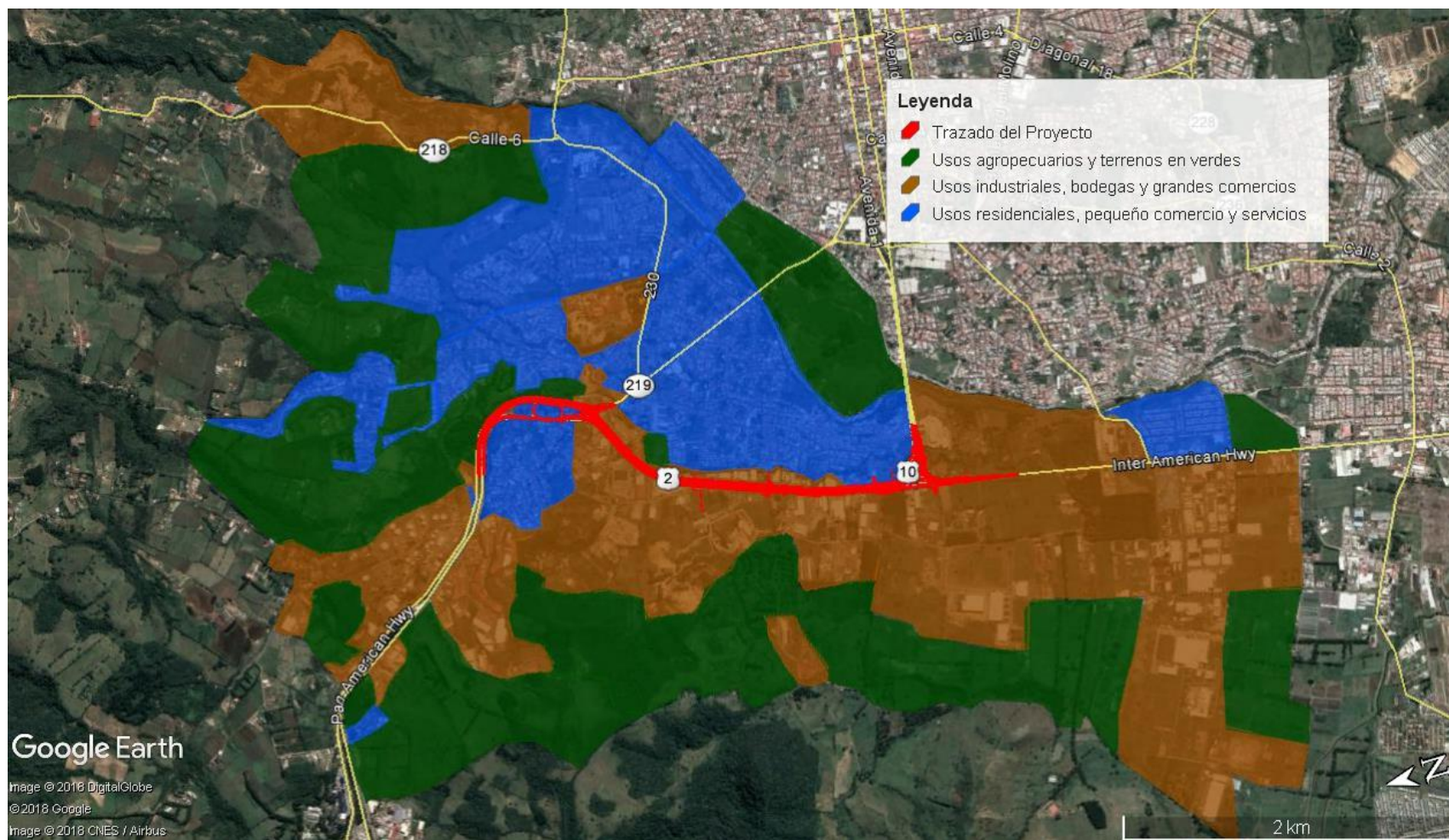


Figura 7.1 Mapa con los grandes usos de la tierra en el AID y AII socioeconómico del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima.

Fuente: Elaboración Sociólogo, basado en la imagen Google Earth, 2018.

7.2 Tenencia de la tierra en sitios aledaños

7.2.1 Principales tendencias

Las instituciones del Estado, las industrias y los consorcios comerciales son los principales propietarios de terrenos en el AID y AII (los grandes almacenes y supermercados, las diferentes franjas industriales y de bodegaje, RECOPE, etc.). Por su ubicación, la mayor parte de los terrenos en verde disponibles están reservados para usos industriales y comerciales, si bien en algunas aún se observan actividades ganaderas. El comercio minorista localizado al interior de las comunidades del AID y AII se encuentra en manos de pequeños y medianos empresarios, mientras los complejos comerciales e industriales de mayor tamaño pertenecen en su mayoría a consorcios multinacionales.

En cuanto a la vivienda, en el distrito San Nicolás destacan los domicilios propios totalmente pagados o pagándose a plazos (52,3% y 13,8%). El 16,6% se alquilaban, o bien, se habían cedido a sus ocupantes por motivos de trabajo (0,9%) u otras circunstancias (3,2%). Del mismo modo, se registraron viviendas desocupadas por diversas razones (4,8%). Entre éstas últimas destacan las destinadas al alquiler o la venta (2,6%). Dos tercios se valoraron como construcciones en buen estado (66,3%). En 161 viviendas conviven 2 ó más hogares (2,4%), mientras el hacinamiento se identificó en 330 residencias (5,0%)⁵. Teniendo en cuenta las viviendas ocupadas, el promedio de ocupantes por vivienda para el año 2011 era de 3,9⁶.

7.2.2 Impacto del proyecto sobre la tenencia actual de la tierra

Según se ha indicado, el diseño del proyecto se siguió el principio de aprovechar el Derecho de Vía en propiedad del Estado Costarricense y el evitar hasta donde fuese materialmente posible las expropiaciones que afecten a las viviendas, comercios e instalaciones industriales existentes en los alrededores del tramo de la carretera y de las intersecciones a intervenir.

Lo anterior disminuyó las implicaciones del proyecto por expropiaciones. En el apartado *“Impacto del proyecto en los usos actuales de la tierra”* se brindó el detalle específico de los escenarios que generaría el proyecto en cuanto a las Expropiaciones, Afectaciones de uso del Derecho de Vía y Uso temporal del Derecho, por lo cual aquí se remite a dicho apartado.

Más allá de lo anterior, se podría esperar que, ante la mejora en las condiciones de acceso a la zona, en el futuro incrementen la plusvalía y las transacciones del mercado inmobiliario, especialmente el orientado al desarrollo de proyectos comerciales, industriales y de bodegaje.

⁵ Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

⁶ Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

Cuadro 7.1. Distrito San Nicolás: Total de viviendas individuales ocupadas y desocupadas según ocupación y tenencia, estado físico, número de hogares en la vivienda y hacinamiento. Censo 2011.

Variables	Distribución	
	Abs.	%
Ocupación y Tenencia		
Ocupada Propia, totalmente pagada	3653	52,3
Ocupada Propia, pagando a plazos	967	13,8
Ocupada Alquilada	1158	16,6
Ocupada Prestada (por trabajo)	60	0,9
Ocupada Prestada por otro motivo (no paga)	226	3,2
Ocupada en precario	537	7,7
Ocupada Otra	48	0,7
Desocupada para alquilar o vender	185	2,6
Desocupada en construcción o reparación	60	0,9
Desocupada temporal para vacacionar	51	0,7
Desocupada trabajadores o estudiantes	4	0,1
Desocupada otra	36	0,5
TOTAL	6985	100,0
Estado*		
Malo	475	7,1
Regular	1763	26,5
Bueno	4411	66,3
TOTAL	6649	100,0
Hogares*		
1 Hogar	6488	97,6
2 Hogares	142	2,1
3 Hogares	17	0,3
4 Hogares	2	0,0
TOTAL	6649	100,0
Hacinamiento*		
Vivienda Hacinada	330	5,0
Vivienda No Hacinada	6319	95,0
TOTAL	6649	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). **Nota:** Los datos sobre estado de la vivienda, número de hogares y hacinamiento sólo incluyen a las viviendas ocupadas (6649 de 6985 viviendas).

7.3 Característica de la Población

7.3.1 Características Demográficas del AID y AII

Según se ha señalado, con el objetivo de analizar las principales tendencias sociodemográficas y socioeconómicas del distrito de San Nicolás, al cual pertenecen los centros de población aledaños al proyecto, se procedió a recopilar la información disponible en los sistemas de consulta del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Debe aclararse que el único dato actualizado por el INEC al 2018 son las proyecciones de población y que éstas se elaboran para dos variables: población según sexo y edad quinquenal. De esta forma, en una parte del informe se utilizan las proyecciones de población al año 2018, mientras en el resto se utiliza la información del Censo 2011. En algunas secciones se hace referencia a las proyecciones para 2025, así como a los datos de población de censos anteriores (1973, 1984 y 2000).

7.3.1.1 Estructura poblacional según sexo y edad para el año 2018

De acuerdo con las proyecciones de población elaboradas por el INEC para el año 2018, en el distrito de San Nicolás hay un total de 28846 habitantes, de los cuales el 50,2% son hombres y el 49,8% mujeres.

Las diferencias porcentuales más importantes según sexo se presentan en los quinquenios de los 25 a los 29 años (1,0% + hombres) y de los 75 años en adelante (0,9% + mujeres). En todos los grupos hasta los 44 años hay una mayor presencia porcentual de hombres, mientras a partir de los 45 años la relación se invierte, es decir, hay una mayor presencia de mujeres. Lo anterior se relaciona con las diferencias en las expectativas de vida para hombres y mujeres.

Cuadro 7.2 Distrito San Nicolás: Proyección de población para el año 2018 por sexo según grupo de edad.

Grupo de Edad	Sexo				TOTAL	
	Hombres		Mujeres			
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
De 0 a 4 años	1026	7,1	980	6,8	2006	7,0
De 5 a 9 años	1033	7,1	983	6,8	2016	7,0
De 10 a 14 años	1060	7,3	1006	7,0	2066	7,2
De 15 a 19 años	1194	8,2	1131	7,9	2325	8,1
De 20 a 24 años	1394	9,6	1281	8,9	2675	9,3
De 25 a 29 años	1438	9,9	1283	8,9	2721	9,4
De 30 a 34 años	1301	9,0	1228	8,6	2529	8,8
De 35 a 39 años	1068	7,4	1061	7,4	2129	7,4
De 40 a 44 años	912	6,3	909	6,3	1821	6,3
De 45 a 49 años	821	5,7	841	5,9	1662	5,8
De 50 a 54 años	812	5,6	865	6,0	1677	5,8
De 55 a 59 años	743	5,1	812	5,7	1555	5,4
De 60 a 64 años	587	4,1	649	4,5	1236	4,3
De 65 a 69 años	410	2,8	466	3,2	876	3,0
De 70 a 74 años	277	1,9	324	2,3	601	2,1
75 y más años	412	2,8	539	3,8	951	3,3
TOTAL	14488	100,0	14358	100,0	28846	100,0

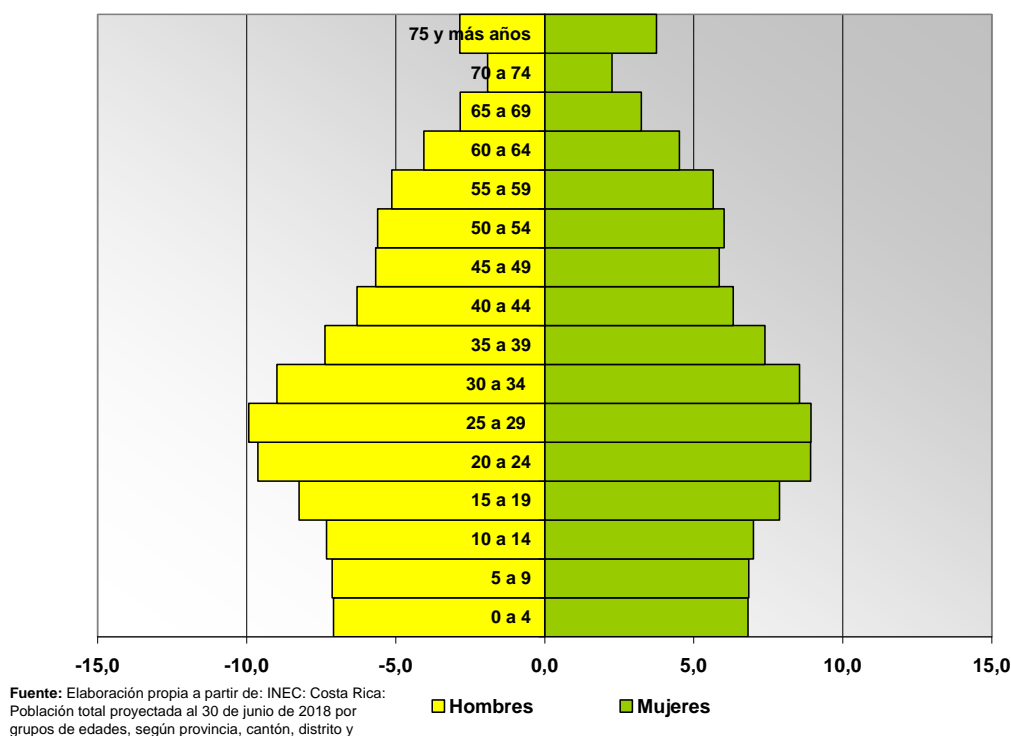
Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC: Costa Rica: Población total proyectada al 30 de junio de 2018 por grupos de edades, según provincia, cantón, distrito y sexo.

La mayor parte de los pobladores son personas adultas, es decir, se ubican entre los 25 y los 64 años (53,1%) mientras los jóvenes representan el 38,4% (menos de 25 años) y los adultos mayores el 8,4% (más de 65 años). La existencia de un mayor porcentaje de adultos en comparación a los jóvenes, así como el considerable número de personas con más de 65 años, son indicadores de la transición demográfica.

Otro indicador de este proceso es el menor peso estadístico de los grupos de los 0 a los 14 años (entre 7,0% y 7,2%) en comparación a los 5 quinquenios subsiguientes (de los 15 a los 39 años / entre 7,4% y 9,4%). Sólo a partir de los 40 años se vuelven a encontrar quinquenios con menos habitantes (de los 40 a los 44 años = 6,3%), es decir, el cuarto grupo de las personas aquí consideradas como adultas. Además, el quinquenio de los 25 a los 29 años es el que más habitantes concentra (2721 / 9,4%).

Luego de los 50 años los grupos muestran una paulatina pérdida intra-quinquenal de habitantes, dadas las mayores tasas de mortalidad, excepto en el caso del grupo de los 75 y más años, ello por haberse unificado un rango más amplio que el quinquenio. En conclusión, los habitantes siguen siendo en su mayoría jóvenes y adultos con menos de 65 años, pero la población está envejeciendo paulatinamente. Lo anterior seguirá asentándose debido al proceso de transición demográfica. Las tendencias señaladas pueden observarse en la pirámide poblacional, del tipo *regresiva en consolidación* (estrecha en la base, con una creciente presencia de personas en el intermedio y en la parte alta).

Gráfico 7.1 Distrito San Nicolás: Pirámide de población proyectada al año 2018.



7.3.1.2 Extensión territorial, población y densidad poblacional para el 2018

El distrito San Nicolás tiene una extensión territorial de 28,23 km². En el territorio además de sectores densamente ocupados por los usos residenciales, comerciales e industriales de la tierra, se mantienen algunas fincas en verde. La densidad de población proyectada para el presente año es de 1021,8 habitantes por km². El distrito ocupa el 9,8% del territorio cantonal y aporta el 17,8% sobre el total de pobladores, siendo sólo superado por el distrito Aguacaliente (21,7%).

Cuadro 7.3 Distrito San Nicolás: Área en km², población y densidad poblacional. Proyección de población para el año 2018.

Distrito	Área km ²	Población 2018	Densidad 2018 (hab/km ²)
San Nicolás	28,23	28846	1021,8

Fuente: Elaboración propia a partir de: 1) INEC, "Costa Rica: Población total proyectada al 30 de junio de 2018 por grupos de edades, según provincia, cantón, distrito y sexo". 2) INEC, "Área en kilómetros cuadrados, según provincia, cantón y distrito administrativo para el 2009".

7.3.1.3 Cambios recientes en el número de habitantes y proyecciones de población

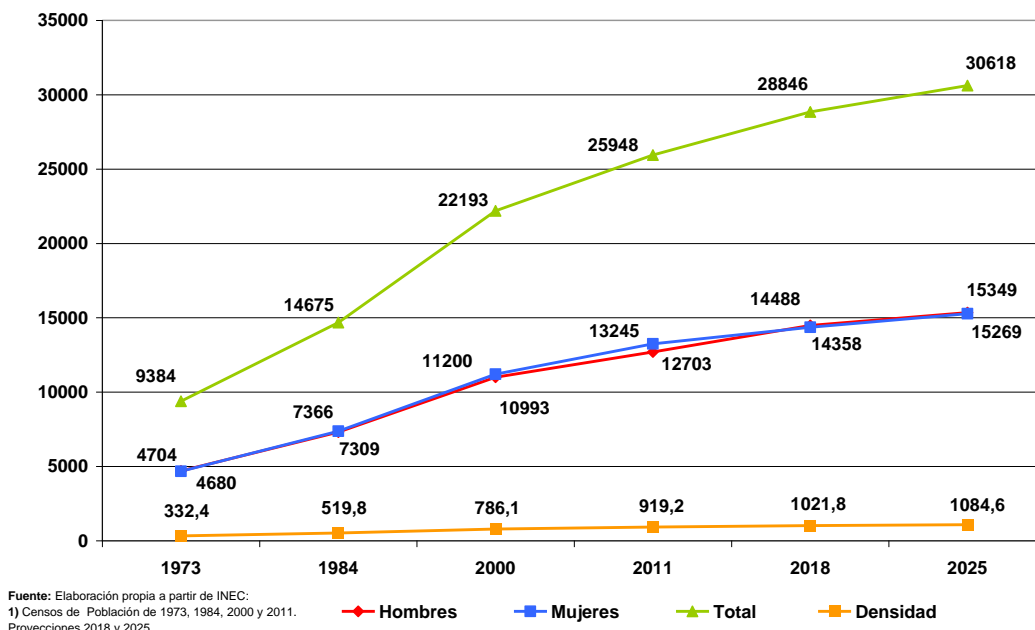
En el distrito San Nicolás se han presentado aumentos poblacionales desde 1973 hasta la actualidad, pero con una desaceleración significativa a partir del año 2000. Según el Censo de 1973, en el distrito habitaban 9384 personas. Para 1984 el número de pobladores había ascendido a 14675, es decir, se presentó un porcentaje de crecimiento intercensal del 56,4%. Éste fue, además, el período en que la población se amplió más rápidamente, con un aumento anual del 5,1%.

En el 2000 el total de habitantes se estableció en 22193, lo cual se traduce en un crecimiento del 51,2% tomando como base 1984, para un incremento anual del 3,2%. El período de 1973 al año 2000 coincide con la consolidación del proceso de con urbanización de la ciudad de Cartago y el fortalecimiento de las franjas residenciales e industriales al Oeste del cantón. Los datos del Censo 2011 estimaron en 25948 la población distrital. Se observa, entonces, como si bien la población continuó creciendo, el ritmo del cambio ha disminuido en su velocidad. Así, el incremento intercensal entre 2000 y 2011 fue del 16,9% y el anual del 1,5%.

Como se ha citado, las proyecciones de población para el 2018 ubican el total de pobladores en 28846, lo cual se traduce en un crecimiento del 11,2% tomando como base el 2011, siendo el aumento anual del 1,6%. Finalmente, y de acuerdo con la proyección para el 2025, la población del distrito será de 30618, para un crecimiento poblacional del 6,1% desde 2018 (0,9% anual).

Un dato importante es el cambio en la densidad poblacional que era de 332,4 habitantes por km² en 1973. Para el año 2000 la densidad alcanzó los 786,1 habitantes por km² y en el 2011 los 919,2 habitantes por km². Las proyecciones al 2018 y 2025 ubican la densidad poblacional en 1021,8 y 1084,6 respectivamente. Dicha información muestra como en el transcurso de la serie analizada, el distrito ganó un total de 752,2 habitantes por km². Del año 1984 al 2000 se obtuvieron 266,3 pobladores adicionales por km², mientras del 2018 al 2025 el incremento será de 62,8.

Gráfico 7.2 Distrito San Nicolás: Cambios recientes en el número de habitantes por sexo y densidades de población. Censos de 1973, 1984, 2000 y 2011. Proyecciones para 2018 y 2025.



La tasa de relación hombres – mujeres también ha mostrado cambios importantes desde 1973, pues de una equidad se pasó a mayor presencia de mujeres, para finalmente proyectarse otra nueva equidad. De acuerdo con el Censo de 1973, la tasa de relación hombres-mujeres era de 100,5. Es decir, por cada 100 mujeres había 100,5 hombres (situación de equidad). En 1984 el indicador se ubicó en 99,2 y en el año 2000 en 98,2 mientras para el 2011 en 95,9.

Cuadro 7.4 Distrito San Nicolás: Tasas de relación hombres - mujeres. Años 1973, 1984, 2000, 2011, 2018 y 2025.

Año	Tasa de Relación Hombres - Mujeres
1973	100,5
1984	99,2
2000	98,2
2011	95,9
2018	100,9
2025	100,5

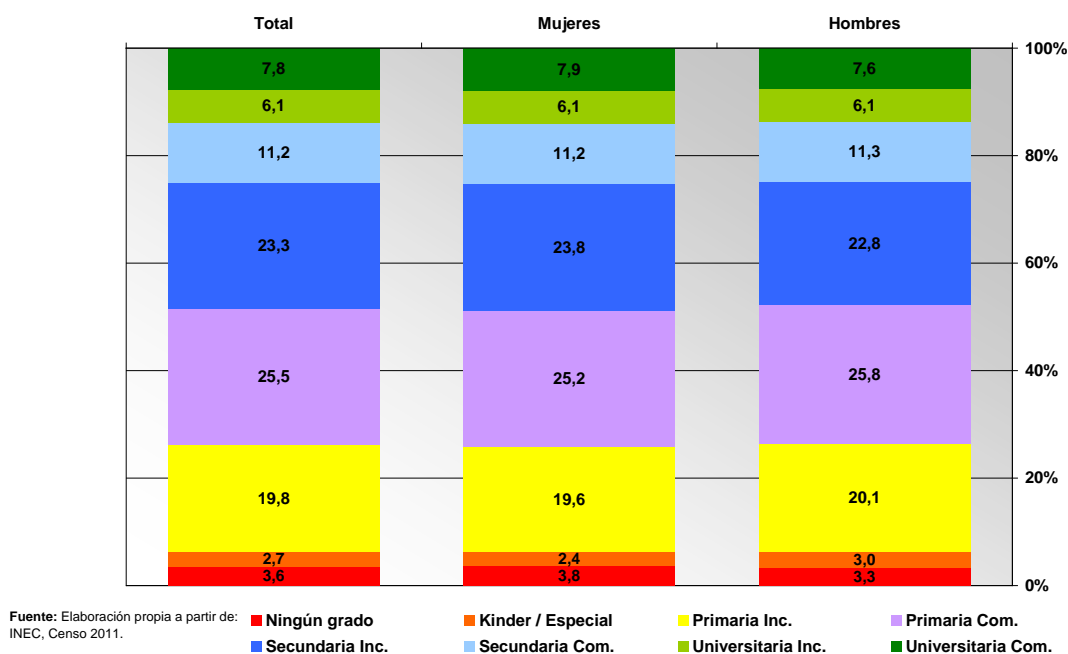
Fuente: Elaboración propia a partir de INEC:
1) Censos de Población de 1973, 1984, 2000 y 2011; Proyecciones 2018 y 2025.

Lo anterior puede estar asociado con la terciarización de la economía, lo cual favorece poblaciones con una mayor presencia de mujeres. En las proyecciones de población de 2018 y 2025 el INEC vuelve a estimar una situación de equidad ($T_{h-m} = 100,9$ y $100,5$ respectivamente). En este caso, incide que se esté proyectado una mayor presencia de hombres en los grupos jóvenes de la estructura poblacional, según se detalló anteriormente⁷.

7.3.1.4 Nivel de instrucción y alfabetización

De acuerdo con los datos del Censo 2011, el 25,5% de los habitantes del distrito San Nicolás poseen una escolaridad de primaria completa, mientras el 19,8% no finalizó la escuela. Los residentes sin estudios formales representan el 3,6%. El 23,3% tiene aprobado al menos un año de la enseñanza media, ya sea en su modalidad técnica o académica, mientras el 11,2% concluyó la secundaria. Por último, el 6,1% tenían algún grado de educación universitaria y el 7,8% la finalizó.

Gráfico 7.3 Distrito San Nicolás: Población mayor de 5 años por sexo según nivel de instrucción. Censo 2011.



En los datos según sexo y, en términos porcentuales, las mayores diferencias se observan entre quienes mantienen inconclusa la secundaria (0,9% +mujeres) y quienes finalizaron la primaria (0,5% + hombres). La población con algún año de secundaria o educación universitaria es del 48,4%. Las mujeres tienen mayor escolarización, pues el porcentaje de éstas con algún

⁷ La tasa de relación hombres-mujeres se calcula de la siguiente forma: Total de población masculina / Total de población femenina * 100. Entre menor sea la tasa, más mujeres participan en la composición de la estructura poblacional.

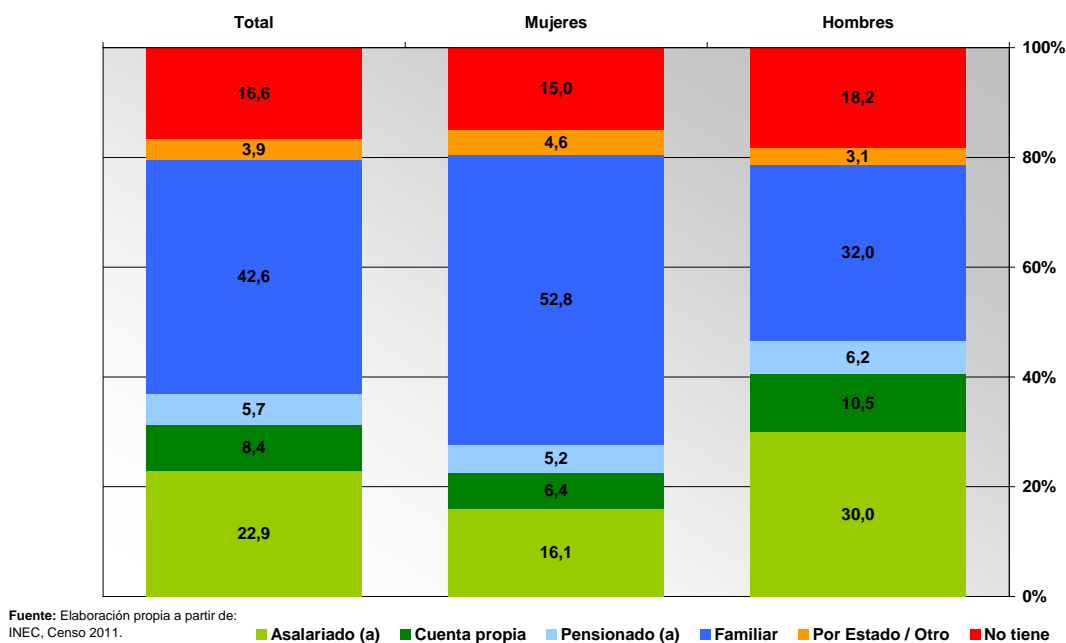
año de secundaria o educación universitaria es del 49,0%, mientras en los hombres baja al 47,8%.

El número de personas que no leen y escriben es más significativo al de aquellos sin escolarización formal. Así, el 5,6% de los habitantes mayores de cinco años carecen de habilidades para el ejercicio de la lecto-escritura. En los hombres se observa una situación más problemática, pues el 5,7% no leen y escriben, en tanto en las mujeres el porcentaje desciende al 5,5%⁸. Los datos muestran como las mujeres han logrado mantenerse más años en el sistema educativo formal, tanto en las cohortes adultas y jóvenes.

7.3.1.5 Cobertura del seguro social

El 31,3% de los (as) vecinos (as) poseen seguro social por encontrarse incorporados (as) a espacios laborales, ya sea como asalariados (as) o por ser trabajadores (as) independientes (22,9% y 8,4% respectivamente). Los pensionados (as) representan el 5,7%, mientras los seguros otorgados por el Estado u Otros resguardan al 3,9%. Por medio de la extensión de cualquiera de estas modalidades hacia el resto del núcleo familiar se asegura al 42,6% de los habitantes.

Gráfico 7.4. Distrito San Nicolás: Población total por sexo según tipo de seguro social. Censo 2011.



⁸Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

En las formas de aseguramiento relacionadas con el empleo formal prevalecen los hombres (asalariados, trabajadores por cuenta propia, pensionados). En la cobertura del seguro por extensión familiar o Estatal tienen mayor presencia las mujeres (seguro familiar, del Estado u otro). Las diferencias más importantes se dan entre los asalariados (13,9% + hombres) y en el seguro familiar (20,8% + mujeres). El total de pobladores no asegurados es del 16,6%. Los hombres tienen más peso entre quienes carecen de seguro social (+ 3,3%)⁹.

7.3.2 Características Sociales y Culturales del AID y AII

7.3.2.1 Percepción de los principales problemas de la comunidad

Una sección del cuestionario aplicado durante el **Estudio Cuantitativo** incluía una pregunta para evaluar cuáles son los principales problemas de las comunidades del AID y AII, ello de acuerdo al criterio de las personas entrevistadas. A continuación, se presentan los cinco núcleos que más porcentajes agruparon y sus respectivas respuestas¹⁰. Es importante hacer ver cómo el núcleo de respuestas asociadas a la infraestructura vial, los problemas de circulación vehicular y la seguridad vial, ocupa el primer lugar entre los temas mencionados por las personas entrevistadas:

1. **Problemas con la red vial, conflictos de circulación vehicular y seguridad vial (36,1%):** Mal estado de la red vial-calles en mal estado-con huecos (16,3%); Muchos congestionamientos vehiculares en la zona (6,0%); Falta de puentes-pasos para peatones en la carretera (3,9%); Riesgos de accidentes para los peatones-ciclistas en la carretera (3,9%); Mal estado-falta de aceras para los peatones (2,1%); Mucha cantidad de accidentes vehiculares (1,7%); Mala señalización vial-falta de señales-semáforos (1,3%); Excesivo tránsito de vehículos en la zona (0,4%) y, Riesgos por piques que se realizan en la carretera (0,4%).

Dos núcleos obtuvieron un mismo porcentaje de respuestas:

2. **Problemas con los servicios básicos, los servicios públicos y el mobiliario comunal (25,8%):** Mal servicio de recolección de desechos sólidos (4,7%); Mal servicio de transporte público (buses) (3,9%); Mal servicio de los cuerpos policiales-poca vigilancia (3,4%); Está sin uso-cerrada la Delegación Policial de Ochomogo (2,6%); Presencia de basura en las calles-caños-aceras-lotes (1,7%); Mal servicio del Puesto de Salud (EBAIS) (1,3%); Mal suministro-escasez de agua potable-mal acueducto (0,9%); Mal funcionamiento-estado del alcantarillado pluvial (0,9%); Mala disposición de las aguas residuales-aguas estancadas (0,9%); Mal funcionamiento-ausencia del alcantarillado sanitario (0,9%); Aguas residuales en caños por la ausencia de alcantarillado sanitario (0,9%); Poca inversión-proyectos por parte de la Municipalidad (0,4%); La Municipalidad no limpia las calles-aceras-caños-alcantarillas (0,4%);

⁹Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

¹⁰Fuente: Encuesta Realizada. Número de Casos: 118. Los núcleos conformados acá son el producto de una suma de respuestas vinculadas entre sí, siguiendo el recurso técnico de la Respuesta Múltiple del SPSS. En los Anexos se incluye el cuadro estadístico respectivo, donde puede verse el detalle de las restantes respuestas a la pregunta.

Carencia-mal alumbrado público (0,4%); Malos servicios de Internet-televisión por cable (0,4%); Mal estado-mal funcionamiento de los tanques sépticos (0,4%); No existen proyectos de reciclaje (0,4%); El servicio de transporte público es caro (0,4%); Mal servicio de transporte público por los congestionamientos vehiculares (0,4%) y, Saturación del Puesto de Salud (EBAIS) (0,4%).

3. **Inseguridad comunitaria, delincuencia y consumo de estupefacientes (25,8%):** Inseguridad ciudadana-comunitaria (12,9%); Consumo de drogas-estupefacientes-narcóticos (drogadicción) (7,7%); Delincuencia (2,6%); Presencia-paso de personas consideradas peligrosas (0,9%); Consumo de alcohol (0,9%); Asaltos-robos a personas-casas-negocios-vehículos (0,4%) y, Personas que no hacen nada (0,4%).
4. **Desempleo, pobreza y otros problemas sociales (3,9%):** Desempleo-Carencia de fuentes de trabajo (2,6%); Familias en pobreza-en pobreza extrema (0,4%); Empresas contratan a pocos vecinos (0,4%) y, Deserción escolar-baja escolaridad de los vecinos (as) (0,4%).
5. **Problemas ambientales (2,6%):** Desbordamiento de ríos-quebradas en época lluviosa (2,1%) y, Contaminación ambiental (0,4%).

7.3.2.2 Organización comunal

En las comunidades del AID y All existe una importante organización social, orientada a buscar mejoras en la infraestructura comunal, los servicios básicos y los servicios públicos, ello a través de las Asociaciones de Desarrollo.

El grupo consultor mantiene un listado con las principales organizaciones identificadas, el cual se va actualizando debido a las diferentes necesidades del proyecto. Con la orientación de este, se organizó y convocó a la primera reunión comunal abierta, en donde se contó con la presencia de líderes y lideresas comunales de diferentes organizaciones. Esto también puede observarse en la Lista de Participantes que se incluye en los Anexos. Los resultados de reunión abierta realizada y el posicionamiento de los actores sociales se incluyen en el apartado *Percepción Local del Proyecto*, sección *Estudio Cualitativo*.

7.3.3 Características Económicas del AID y All

7.3.3.1 Índice de Desarrollo Social (IDS)

De acuerdo al Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) el desarrollo social se define como “el proceso que en el transcurso del tiempo procura alcanzar una mayor calidad de vida de la población, mediante una sociedad más igualitaria, participativa e inclusiva, que garantice una reducción en la brecha que existe en los niveles de bienestar que presentan los diversos grupos sociales y las áreas geográficas, para lograr una integración de

toda la población a la vida económica, social, política y cultural del país, en un marco de respeto y promoción de los derechos humanos” (MIDEPLAN: 2013; 14).

Tomando en consideración la definición anterior, el IDS es una herramienta para la toma de decisiones que valora 4 dimensiones y 11 indicadores socioeconómicos¹¹. El IDS oscila entre 0,0 y 100 puntos correspondiendo el valor más alto al cantón o distrito con mayor desarrollo relativo y, el más bajo, al que presenta el mayor rezago en su nivel de desarrollo¹². Específicamente y de acuerdo al IDS del año 2013, el distrito San Nicolás se ubica dentro de las áreas con un desarrollo relativo medio al poseer un IDS de 66,6 puntos, lo cual lo sitúa en el puesto 159 entre los 473 distritos que conforman el país.

Cuadro 7.5 Distrito San Nicolás: Índice de Desarrollo Social (IDS-2013).

Distrito	Índice	Posición Nacional	Clasificación del IDS
San Nicolás	66,6	159	Medio

Fuente: Resumen propio a partir de los datos del MIDEPLAN - Área de Análisis del Desarrollo, “Índice de Desarrollo Social 2013”. MIDEPLAN, 2013.

7.3.3.2 Hogares con NBI

Cerca de una cuarta parte de los hogares del distrito San Nicolás tienen alguna Necesidad Básica Insatisfecha (NBI = 24,1%). La medición de la pobreza por el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) trabaja con diferentes variables para considerar si en los hogares están satisfechas o insatisfechas necesidades consideradas como prioritarias y, por tanto, muestra un espectro más amplio si se le compara con los indicadores de pobreza que únicamente consideran el ingreso económico de los hogares¹³.

¹¹Las dimensiones e indicadores son las siguientes: Educación: Infraestructura educativa, programas educativos especiales, escuelas unidocentes y reprobación escolar; Participación: Participación electoral; Salud: Bajo peso en niños (as), mortalidad en menores de 5 años, calidad de agua potable residencial y nacimiento en madres adolescentes solteras y, Economía: Consumo residencial de electricidad y viviendas con acceso a Internet.

¹²El criterio de clasificación para las áreas de mayor y menor desarrollo social puede encontrarse en MIDEPLAN - Área de Análisis del Desarrollo, “Índice de Desarrollo Social 2013” (MIDEPLAN: 2013, 57 y 58).

¹³De acuerdo al INEC, como mínimo, el NBI tiene en cuenta: 1) El acceso a un albergue digno, lo cual incluye la calidad de la vivienda, el hacinamiento y la tenencia de electricidad para alumbrado interno; 2) El acceso a una vida saludable, incluyendo variables relacionadas con la infraestructura física sanitaria de la residencia; 3) El acceso al conocimiento, relacionado con el ingreso y el logro educativo y, 4) El acceso a otros bienes y servicios, lo anterior medido por las características de los perceptores de ingresos en los hogares.

Cuadro 7.6 Distrito San Nicolás: Hogares con alguna Necesidad Básica Insatisfecha (NBI). Censo 2011.

NBI	Distribución	
	Abs.	%
No tiene NBI	5182	75,9
Sí tiene NBI	1649	24,1
TOTAL	6831	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). **Nota:** Los datos del número de hogares varía en relación al número de viviendas ocupadas en tanto en una misma vivienda pueden convivir dos o más hogares.

7.3.3.3 Condición de actividad

De acuerdo con el Censo 2011, en el distrito San Nicolás las personas mayores de 12 años ocupadas eran el 47,6%. Los datos según sexo muestran diferencias importantes entre hombres y mujeres. En los hombres esta cifra asciende al 65,6%, mientras en las mujeres es del 30,9%. La participación neta total es del 49,5%, en los hombres del 68,2% y en las mujeres del 32,1%¹⁴.

La mitad de los habitantes se ubican en las categorías de inactividad (50,5%), siendo ésta la situación más característica del distrito. En las mujeres ésta era la situación del 67,9%, mientras en los hombres del 31,8%. Las mujeres inactivas se dedican en su mayoría a los trabajos del hogar (40,0%) y en los hombres prevalecen los estudiantes (17,7%). Sin embargo, es importante destacar que un similar porcentaje de mujeres también están inactivas por motivos de estudio (17,6%)¹⁵.

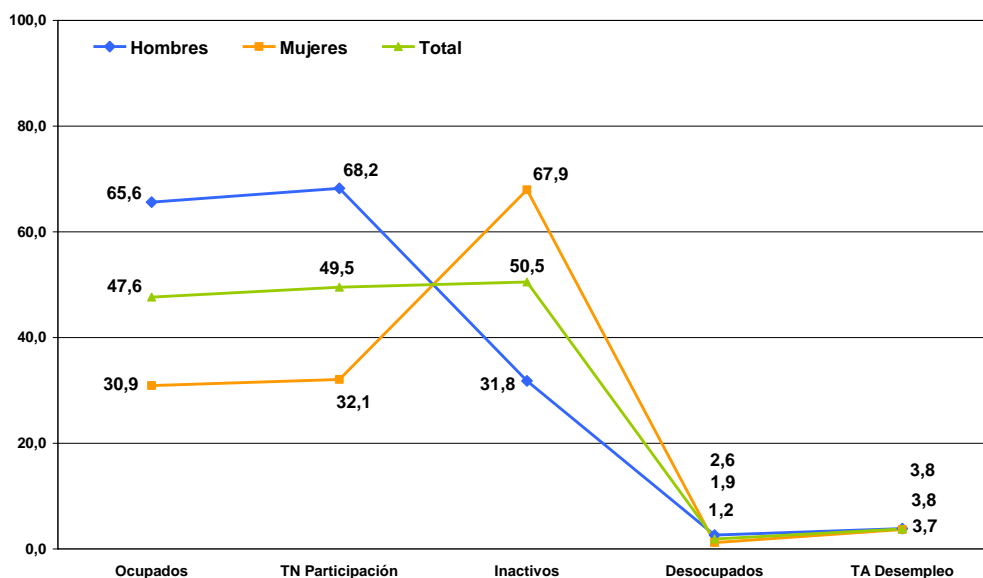
La desocupación era para el 2011 del 1,9%. Respectivamente, el 2,6% y el 1,2% de los hombres y mujeres estaban desocupados o desocupadas. Al calcularse la tasa abierta de desempleo estarían desocupados el 3,8% de los pobladores, el 3,8% de los hombres y el 3,7% de las mujeres¹⁶. Lo anterior muestra que si bien la participación de las mujeres en la población ocupada de la PEA es significativamente menor si se compara con los hombres, el desempleo les afecta en porcentajes similares.

¹⁴La Tasa Neta de Participación es el porcentaje de la Fuerza de Trabajo (PEA) respecto a la población en edad de trabajar (en este caso 12 años y más). La Fuerza de Trabajo (PEA) se compone de la población ocupada (Trabajó, Trabajó sin pago y No trabajó, pero tenía trabajo) y desocupada (Buscó trabajo, había trabajado y Buscó trabajo por 1ra. vez). Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

¹⁵La Población Económicamente Inactiva (PEI) se compone de la población en edad de trabajar (en este caso 12 años y más) pero que no lo hicieron, ni buscaron trabajo. Incluye a los (as) pensionados, rentistas, estudiantes, trabajos del hogar y otros.

¹⁶La Tasa Abierta de Desempleo se calcula sobre la Fuerza de Trabajo (PEA) y no sobre la población mayor de 12 años. De este modo, el porcentaje de desempleo asciende ya que la base poblacional para su cálculo es menor, al excluirse a los pensionados, rentistas, estudiantes, los oficios domésticos y a las personas en otras condiciones de inactividad.

Gráfico 7.5 Distrito San Nicolás: Población de 12 y más años por sexo según condición de actividad. Censo 2011.



Fuente: Elaboración propia a partir de:
INEC, Censo 2011.

Este contexto muestra la necesidad de realizar inversiones que tiendan a disminuir el desempleo existente y, a su vez, puedan sostener tasas favorables de empleo hacia el futuro. Debe tenerse en cuenta el significativo porcentaje de personas mayores de 12 años cuya principal actividad es el estudio (17,6% en total). En años venideros, estas personas ocuparán de la apertura de plazas de trabajo especializadas, técnicas, administrativas o profesionales para poder ejercer sus actividades, mantenerse en el cantón y evitar la emigración o los largos desplazamientos por motivos laborales, en lo cual el desarrollo y operación del proyecto puede generar efectos secundarios favorables.

Cuadro 7.7. Distrito San Nicolás: Población de 12 y más años por sexo según condición de actividad. Censo 2011.

Condición de Actividad		Sexo				TOTAL	
		Hombres		Mujeres			
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
PEA (Fuerza de Trabajo)	Ocupados						
	Trabajó	6568	65,6	3321	30,9	9889	47,6
	Desocupados						
	Buscó trabajo y había trabajado antes	233	2,3	95	0,9	328	1,6
	Buscó trabajo por 1ra. vez	29	0,3	31	0,3	60	0,3
PE Inactiva	Inactivos						
	Pensionado	648	6,5	415	3,9	1063	5,1
	Rentista o alquileres	9	0,1	13	0,1	22	0,1
	Estudia, no trabaja	1769	17,7	1888	17,6	3657	17,6
	Trabajos del hogar	68	0,7	4298	40,0	4366	21,0
	Otro	687	6,9	692	6,4	1379	6,6
TOTAL		10011	100,0	10753	100,0	20764	100,0

RESUMEN ESTADÍSTICO

SEXO	POBLACIÓN			TOTAL	Tasa Neta de Participación	Tasa Abierta de Desempleo
	Ocupada	Desocupada	Inactiva			
Hombres	65,6	2,6	31,8	100,0	68,2	3,8
Mujeres	30,9	1,2	67,9	100,0	32,1	3,7
TOTAL	47,6	1,9	50,5	100,0	49,5	3,8

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). *Nota: Los datos de Condición de Actividad incluyen sólo a las personas de 12 y más años.

7.3.3.4 Categoría Ocupacional

La mayor parte de las personas ocupadas en el distrito trabajan para la empresa privada (57,3%) seguidos por los cuentapropistas (20,4%) y los empleados del sector público (13,0%). El 5,1% se registraron como personas empleadoras, es decir, en su actividad económica son patrones o patronas. Por último, el 0,5% trabajan como ayudantes sin remuneración y el 3,7% en casas de particulares (trabajadores o trabajadoras domésticas, etc.).

Las mujeres tienen mayor presencia en el sector público, en las viviendas de particulares y en el grupo de ayudantes sin paga. Los hombres en la empresa privada, el sector patronal y cuenta propia. Las diferencias porcentuales según sexo más importantes al interior de cada categoría se observan en el grupo de los cuentapropistas (8,0% + hombres) y en las viviendas de particulares (9,6% + mujeres)¹⁷.

Los datos denotan que sólo una cuarta parte de la población con empleo trabaja en emprendimientos propios o en actividades autónomas (25,5%) y, además, que la mayoría de estas personas son hombres (1,8% + hombres patrones / 8,0% + hombres cuentapropistas). Así, es necesario incentivar programas de apoyo a las pequeñas y medianas empresas, en especial a los emprendimientos en manos de las mujeres de la zona.

¹⁷Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

Cuadro 7.8 Distrito San Nicolás: Población ocupada de 12 y más años por sexo según categoría ocupacional. Censo 2011

Categoría Ocupacional*	Sexo				TOTAL	
	Hombres		Mujeres			
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Patrón(a) (tiene empleados(as) fijos(as))	374	5,7	129	3,9	503	5,1
Trabajador(a) por cuenta propia	1520	23,1	502	15,1	2022	20,4
Empleado(a) de empresa privada	3930	59,8	1736	52,3	5666	57,3
Empleado(a) del sector público	690	10,5	600	18,1	1290	13,0
Empleado(a) de casas particulares	28	0,4	333	10,0	361	3,7
Ayudante sin recibir pago	26	0,4	21	0,6	47	0,5
TOTAL	6568	100.0	3321	100.0	9889	100.0

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). *Nota: Los datos de la Categoría Ocupacional incluyen sólo a las personas de 12 y más años con alguna ocupación.

7.3.3.5 Sectores económicos

El 100% de la población del distrito San Nicolás vive en áreas consideradas urbanas¹⁸, donde se reservan una importante cantidad de terrenos para los usos comerciales, industriales y de servicios de la tierra. Este contexto se asocia con los sectores de la economía donde se ocupan los habitantes.

De esta forma, más de dos terceras partes de las personas ocupadas trabajan en el sector terciario de la economía, es decir, en actividades vinculadas a los servicios de comunicación, salud, educación, finanzas, tecnología, administración, transporte y comercio, entre otros (68,0%).

Por su parte, poco más de un cuarto se encuentran vinculados al sector secundario de la economía, o bien, a las actividades industriales, energéticas o mineras de manufactura y la construcción (27,8%).

Finalmente, el 4,2% trabaja para el sector primario, que corresponde a las actividades agropecuarias, mineras extractivas y forestales¹⁹.

Las mujeres tienen mayor presencia en el sector terciario, mientras los hombres en el primario y secundario. Las diferencias porcentuales según sexo más importantes se observan en el sector secundario (12,9% + hombres) y en el terciario (16,2% + mujeres)²⁰.

¹⁸Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

¹⁹Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

²⁰Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

Este contexto denota la presencia mayoritaria en el distrito de personas con alguna especialización, o bien, con un capital social y educativo significativo, siendo prioritarias las inversiones que faciliten el asentamiento en la zona de empresas y emprendimientos cuyas actividades productivas generen posibilidades de empleo para este sector de la población económicamente activa.

Lo anterior, también permitiría garantizar la continuidad de la integración de las mujeres al mercado laboral, en tanto, según se ha citado, su participación porcentual en el sector terciario es mayor si se compara con los hombres.

Cuadro 7.9 Distrito San Nicolás: Población ocupada de 12 y más años por sexo según sector económico. Censo 2011.

Sector económico*	Sexo				TOTAL	
	Hombres		Mujeres			
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Primario	349	5,3	68	2,0	417	4,2
Secundario	2113	32,2	639	19,2	2752	27,8
Terciario	4106	62,5	2614	78,7	6720	68,0
TOTAL	6568	100,0	3321	100,0	9889	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). *Nota: Los datos del Sector Económico incluyen sólo a las personas de 12 y más años con alguna ocupación.

7.3.3.6 Ramas de actividad

Los datos de la rama de actividad muestran las características de la estructura productiva en la cual se ocupan las personas con trabajo en el distrito. Del total de ocupados y ocupadas, el 22,1% trabaja en el comercio, seguidos de quienes se ocupan en las industrias manufactureras (21,5%), el transporte y el almacenamiento de mercancías (6,5%), la construcción (6,4%) y la enseñanza (5,7%).

Otras ramas con importancia son el alojamiento y la venta de comidas preparadas (3,9%), las actividades administrativas o los servicios de apoyo (4,1%), las actividades de información y comunicación (2,8%), financieras o de seguros (3,3%), profesionales, científicas o técnicas (2,2%), agropecuarias (4,2%), la administración pública (4,0%), los servicios de atención en salud humana (3,4%), los hogares privados con trabajadores (as) domésticos (as) (3,7%) y las otras actividades de servicio (2,8%).

Un conjunto de ramas de actividad tiene una muy baja representatividad estadística, siendo este el caso de las minas y canteras (0,1%), el suministro de electricidad (1,2%) y agua potable (0,6%), las actividades artísticas (1,4%) e inmobiliarias (0,3%), así como el trabajo en organismos internacionales (0,1%).

Al analizarse los datos según sexo y en términos porcentuales, las diferencias más importantes al interior de cada rama se observan en la construcción (8,6% + hombres), el comercio (3,5% + hombres), el transporte (7,1% + hombres), las industrias manufactureras (4,3% + hombres), la

enseñanza (8,2% + mujeres), los servicios de atención en salud humana (3,4% + mujeres) y en los hogares privados con trabajadoras domésticas (9,6% + mujeres)²¹.

Cuadro 7.10 Distrito San Nicolás: Población ocupada de 12 y más años por sexo según rama de actividad. Censo 2011.

Rama de actividad	Sexo				TOTAL	
	Hombres		Mujeres			
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Agricultura ganadería silvicultura y pesca	344	5,2	68	2,0	412	4,2
Minas y canteras	5	0,1	0	0,0	5	0,1
Industrias manufactureras	1505	22,9	617	18,6	2122	21,5
Suministro electricidad y gas	93	1,4	23	0,7	116	1,2
Suministro agua, evacuación de aguas residuales y gestión de desechos	53	0,8	6	0,2	59	0,6
Construcción	608	9,3	22	0,7	630	6,4
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos, automotores y motocicletas	1530	23,3	658	19,8	2188	22,1
Transporte y almacenamiento	584	8,9	59	1,8	643	6,5
Alojamiento y servicios de comida	173	2,6	213	6,4	386	3,9
Información y comunicación	214	3,3	62	1,9	276	2,8
Actividades financieras y de seguros	185	2,8	140	4,2	325	3,3
Actividades inmobiliarias	25	0,4	8	0,2	33	0,3
Actividades profesionales, científicas y técnicas	121	1,8	93	2,8	214	2,2
Actividades administrativas y servicios de apoyo	303	4,6	104	3,1	407	4,1
Administración pública y defensa, planes de seguridad social	239	3,6	160	4,8	399	4,0
Enseñanza	191	2,9	370	11,1	561	5,7
Actividades de atención de la salud humana y asistencia social	146	2,2	187	5,6	333	3,4
Actividades artísticas de entretenimiento y recreativas	94	1,4	42	1,3	136	1,4
Otras actividades de servicio	123	1,9	155	4,7	278	2,8
Actividades de los hogares en calidad de empleadores (trabajadores (as) domésticos (as))	28	0,4	333	10,0	361	3,7
Actividades en organizaciones y órganos extraterritoriales	4	0,1	1	0,0	5	0,1
TOTAL	6568	100,0	3321	100,0	9889	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). *Nota: Los datos de la Rama de Actividad incluyen sólo a las personas de 12 y más años con alguna ocupación.

Se observa entonces, como entre la población existe una importante presencia de personas ocupadas vinculadas a actividades que pueden ser funcionales durante la Fase Constructiva del proyecto (por ejemplo, la construcción y el transporte). Por otra parte y, como se ha mencionado, la sinergia que puede producir el proyecto en su Fase Operativa al incentivar mejores condiciones para la atracción de inversiones vinculadas a la industria y los servicios, podría contribuir a generar una mayor tasa de empleo en las ramas de actividad asociadas al sector secundario y terciario de la economía.

²¹Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

7.3.3.7 Emplazamiento del sitio de trabajo

Una de las preocupaciones en la Gran Área Metropolitana (GAM) y, en particular de la provincia de Cartago, es la necesidad de mejorar las condiciones de la movilidad urbana y del transporte público.

En este sentido, es de importancia fortalecer los diferentes territorios, procurando que éstos sean capaces de proporcionar tanto espacios residenciales como lugares de trabajo para su población.

Una característica del distrito San Nicolás y del Cantón de Cartago es haberse constituido en comunidades dormitorio para una parte significativa de las personas quienes habitan el territorio y están vinculados a la población económicamente activa.

De esta forma, si bien la estructura productiva del cantón ocupa a aproximadamente a dos terceras partes de las personas con empleo tanto a nivel distrital (62,0%) y cantonal (62,6%)²², en cada caso poco menos de dos quintas partes se trasladan hacia otros cantones para ejercer sus actividades laborales (Distrito San Nicolás: 37,9% / Cantón Cartago: 37,2%). En otras palabras, la estructura económica local aún carece de la capacidad necesaria para absorber una parte significativa de la fuerza de trabajo.

De los anteriores, menos de una décima parte trabajan en otros cantones de la provincia de Cartago, por lo cual probablemente estén realizado desplazamientos de corta o mediana longitud (Distrito San Nicolás: 7,7% / Cantón Cartago: 9,4%). Una cuarta parte se trasladan hacia otros cantones (Distrito San Nicolás: 26,2% / Cantón Cartago: 24,2%), o bien, hacia varios cantones (Distrito San Nicolás: 4,0% / Cantón Cartago: 3,6%) lo que indica desplazamientos de mayor amplitud.

En forma individual, el cantón central de San José (Distrito San Nicolás: 13,4% / Cantón Cartago: 12,1%), Curridabat (Distrito San Nicolás: 3,2% / Cantón Cartago: 2,4%) y Montes de Oca (Distrito San Nicolás: 1,8% / Cantón Cartago: 2,0%) son los cantones que más empleos generan para el total de habitantes ocupados a nivel distrital y cantonal²³.

Otro dato importante es que un total de 17122 personas viven en otros cantones y se trasladan hacia el cantón de Cartago para trabajar, ubicándolo como un cantón con importancia en la generación de empleo a nivel regional. El saldo neto entre quienes salen e ingresan por motivos laborales al cantón sería de 4765 personas, pero tomando en cuenta tanto a los que viven y trabajan en el cantón (36785 personas) y a quienes viajan a Cartago para trabajar (17122 personas), se tiene que la estructura productiva cantonal produce un total de 53907 empleos, lo cual presenta el 3,2% sobre el total de personas ocupadas en el país ($N = 1674275$)²⁴.

²²Los datos citados responden a la sumatoria de las categorías trabajan "Dentro o junto a la vivienda" y en "En Cartago".

²³Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

²⁴Fuente: INEC (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

Nuevamente, los datos muestran la necesidad de fomentar en la zona inversiones que sean capaces de atraer empresas o emprendimientos que impacten positivamente la generación de futuras fuentes de empleo. Por otra parte, señalan como oportuno el promover iniciativas que busquen mejorar la movilidad urbana y el transporte público a nivel regional, pudiendo ser el proyecto un aporte positivo en tal sentido.

Cuadro 7.11 Distrito San Nicolás y Cantón Cartago: Población ocupada de 12 y más años por sexo según lugar de trabajo. Censo 2011

Lugar donde Trabaja	Distrito San Nicolás		Cantón Cartago	
	Distribución		Distribución	
	Abs.	%	Abs.	%
Dentro o junto a la vivienda	744	7,5	4623	7,9
En Cartago	5385	54,5	32162	54,7
En otro cantón de Cartago	757	7,7	5520	9,4
En cantones de otras Provincias	2593	26,2	14235	24,2
Varios Cantones	395	4,0	2132	3,6
Otros Países	15	0,2	88	0,1
TOTAL	9889	100,0	58760	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). Nota: Los datos del Lugar donde Trabaja incluyen sólo a las personas de 12 y más años con alguna ocupación.

7.4 Servicios de emergencia disponibles

7.4.1 Servicios de atención médica

En las comunidades del AID y All la Caja Costarricense de Seguro Social organiza sus servicios de medicina preventiva a través de un importante número de Equipos Básicos de Atención Interdisciplinaria en Salud (EBAIS), los cuales se encuentran distribuidos en varios Centros o Puestos de Salud: **1)** Puesto de Ochomogo (Altos de Ochomogo); **2)** Puesto de Salud de San Nicolás (Taras); **3)** Puesto de Salud de La Lima (Urbanización Cartago 2000) y, **4)** Puesto de Salud de Quircot (Quircot centro).

En los citados lugares se presta consulta médica general de lunes a jueves en horario de 7 a.m. a 4 p.m. y los viernes de 7 a.m. a 3 p.m. El centro médico especializado que corresponde a los pobladores del AID y All es el Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, cuyas instalaciones se ubican al Sur del casco urbano de la Ciudad de Cartago. En caso de emergencias mayores, los pacientes se trasladan a los hospitales Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia o México, ambos en la Ciudad de San José.

7.4.2 Servicios de atención de emergencias

Las delegaciones de la Cruz Roja, la Fuerza Pública y el Cuerpo Nacional de Bomberos encargadas de atender en el AID y All son las siguientes: **1) Fuerza Pública:** Sub-delegación Distrital de San Nicolás (Taras). En Altos de Ochomogo hay una edificación que en el pasado funcionó como Delegación Policial, pero actualmente está desocupada; **2) Cruz Roja:** Comité Central de Cartago (Avenida 6); **3) Cuerpo Nacional de Bomberos:** Estación de Cartago

(Calle 8). Además, en el cantón de Cartago hay delegaciones del Organismo de Investigación Judicial (OIJ), de la Policía de Tránsito (Taras) y una Policía Municipal.



Fotografía 7.9 Puesto de Salud de Ochomogo



Fotografía 7.10 Puesto de Salud de Taras



Fotografía 7.11 Puesto de Salud de La Lima



Fotografía 7.12 Sub-Delegación Policial de Taras

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.

Los hallazgos de los Estudios de Percepción Local en cuanto a los tópicos tratados en la presente sección Servicios de emergencia disponibles se especifican en el apartado *Percepción Local del Proyecto, secciones Estudio Cuantitativo y Estudio Cualitativo*.

7.5 Servicios básicos disponibles

7.5.1 Alcantarillado sanitario

De acuerdo con los datos del Censo 2011, sólo el 3,9% de las viviendas del distrito San Nicolás están interconectadas a alguna red de alcantarillado sanitario, mientras el uso de tanques sépticos se presenta en el 92,8% de las residencias. En algunos casos las aguas residuales se conducen a pozos negros y letrinas (1,6%), o bien, hacia acequias, zanjas o ríos (1,4%). Se registraron 19 viviendas sin servicios sanitario (0,3%).

7.5.2 Agua potable

En todas las comunidades del distrito hay acceso a la distribución pública de agua potable, siendo la cobertura del 99,4%. El principal prestatario es el Acueducto de la Municipalidad de Cartago. El Censo también registró el abastecimiento mediante pozos (0,2%), ríos o quebradas

(0,2%) y otras fuentes (lluvia, camión cisterna, hidrante / 0,2%). El agua llega por tubería dentro de la vivienda en el 99,4% de las residencias.



Fotografía 7.13 Unidad de transporte público en Ochomogo



Fotografía 7.14 Hidrante en la Ruta Nacional 2

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.

7.5.3 Electricidad, telefonía y alumbrado público

En todos los sectores del distrito se tiene acceso a la distribución eléctrica y al alumbrado público. De acuerdo al Censo 2011, el servicio de electricidad se prestaba en el 99,2% de las viviendas. El prestatario es la Junta Administrativa de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC). Además, hay disponibilidad de telefonía residencial, presencia de teléfonos públicos y cobertura de señal celular. En el 59,2% de las viviendas se disponía de al menos una línea telefónica propia.

7.5.4 Recolección de desechos sólidos

La recolección de desechos sólidos está a cargo de la Municipalidad de Cartago. El camión recolector trabaja 2 veces por semana en todas las comunidades del AID y AII. El horario de recolección varía según sector: **1) Sector Ochomogo:** miércoles y sábado; **2) Sector Taras:** lunes y jueves; **3) Sector Quircot:** lunes y jueves y, **4) Sector La Lima:** lunes y jueves. De acuerdo con los datos censales, en el 95,0% de las viviendas del distrito se hace uso de los servicios del camión recolector municipal.

7.5.5 Transporte público

Desde todos los sectores del AID y AII existen servicios de autobuses hacia la ciudad de Cartago (Rutas Ochomogo – Cartago, Taras – Cartago, Quircot – Cartago y La Lima - Cartago). Los primeros autobuses salen de las comunidades entre las 4:30 a.m. y las 5:00 a.m. y los últimos regresan de Cartago entre las 10:00 p.m. y las 10:30 p.m. Entre cada recorrido hay un intervalo aproximado de 15 a 20 minutos, excepto en el caso de Ochomogo donde la frecuencia es de cada media hora. En las Rutas Nacionales 2, 10 y 236 hay diferentes paradas de autobuses donde se pueden abordar los servicios indirectos entre las ciudades de Cartago y San José.

Cuadro 7.12 Distrito San Nicolás: Total de viviendas individuales ocupadas según tenencia de diferentes servicios básicos. Censo 2011.

Servicio	Frecuencia	
	Abs.	%
Tenencia de Luz eléctrica		
JASEC	6598	99,2
Otra fuente	42	0,6
No hay luz eléctrica	9	0,1
TOTAL	6649	100,0
Telefonía Residencial Fija		
Sí	3934	59,2
No	2715	40,8
TOTAL	6649	100,0
Tenencia de Servicio Sanitario		
Alcantarillado sanitario	262	3,9
Conectado tanque séptico	6167	92,8
Tiene salida directa a acequia, zanja o río	92	1,4
Es de hueco, pozo negro o letrina	109	1,6
No tiene servicio sanitario	19	0,3
TOTAL	6649	100,0
Manejo de Desechos Sólidos		
Camión recolector	6319	95,0
La botan en un hueco o la entierran	37	0,6
La queman	244	3,7
La botan en lote baldío	20	0,3
La botan en un río o quebrada	17	0,3
Otra forma	12	0,2
TOTAL	6649	100,0
Fuente del Agua		
Acueducto Público	6612	99,4
Pozo	12	0,2
Río o quebrada	11	0,2
Otra fuente (lluvia camión cisterna hidrante)	14	0,2
TOTAL	6649	100,0
El agua llega por tubería dentro de la vivienda		
Sí	6606	99,4
No	43	0,6
TOTAL	6649	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de: INEC, X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (2011). Nota: Los datos de tenencia de servicios sólo incluyen a las viviendas ocupadas (6649 de 6985 viviendas).

Los hallazgos de los Estudios de Percepción Local en cuanto a los tópicos tratados en la presente sección Servicios básicos disponibles se especifican en el apartado Percepción Local del Proyecto, secciones Estudio Cuantitativo y Estudio Cualitativo.

7.6 Infraestructura comunal

7.6.1 Centros educativos

En las comunidades del AID y AII hay cinco centros educativos públicos: **1)** Escuela Carlos Monge Alfaro (Altos de Ochomogo); **2)** Escuela República Francesa (Taras); **3)** Escuela Arturo Volio Jiménez (La Lima); **4)** Escuela de Quircot (Quircot centro) y **5)** Escuela de Cooperosales (Cooperosales de Quircot). En todos los centros educativos se prestan los servicios de Primer y Segundo Ciclo de la Enseñanza General Básica, Educación Preescolar y Atención para Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales²⁵.



Fotografía 7.15 Liceo San Nicolás de Tolentino (Taras)



Fotografía 7.16 Escuela Arturo Volio Jiménez (La Lima)



Fotografía 7.17 Escuela Carlos Monge Alfaro (Altos de Ochomogo)



Fotografía 7.18 Escuela de Quircot

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.

Una parte de los jóvenes del AID y AII asisten al Liceo San Nicolás de Tolentino (Taras centro), mientras otros se movilizan hacia los siguientes centro de educación secundaria: Colegio San Luis Gonzaga (distrito Occidental), Liceo El Molino (distrito Occidental), Liceo Occidental (distrito Occidental), Colegio Nocturno de Cartago (distrito Occidental), Liceo Vicente Lachner Sandoval (distrito Oriental), Colegio Científico de Cartago (distrito Oriental), Liceo Experimental

²⁵ Información suministrada por el Departamento de Estadística del Ministerio de Educación Pública.

Bilingüe de Cartago (El Pedregal de San Nicolás), Colegio Vocacional de Artes y Oficios (COVAO / La Pólvara de San Nicolás) y Colegio Seráfico San Francisco de Asís (Loyola de San Nicolás).

7.6.2 Zonas de recreación

En las comunidades del AID y AII se localizan diferentes áreas recreativas de acceso público, las cuales varían desde espacios que concentran franjas significativas del territorio hasta las zonas verdes o parques recreativos que por ley se han establecido al interior de las urbanizaciones o residenciales.

Las áreas recreativas más importantes de las comunidades del AID y AII serían las siguientes:

1) Sector Ochomogo: Plaza de Fútbol, Área de Juegos Infantiles y Gimnasio Multiuso; **2) Sector Taras:** Plaza de Fútbol, Zonas Verdes y Áreas de Juegos Infantiles al interior de los sectores residenciales; **3) Sector La Lima:** Plaza de Fútbol, Cancha de Baloncesto – Fútbol Cinco techada, Zonas Verdes y Áreas de Juegos Infantiles en las urbanizaciones; **4) Sector Quircot:** Plaza de Fútbol, Cancha de Baloncesto – Fútbol, Área con Equipos Biomecánicos, Zonas Verdes y Áreas de Juegos Infantiles en las urbanizaciones.

7.6.3 Red vial, seguridad vial y conflictos de circulación vehicular

La Ruta Nacional 2 es la principal vía de acceso a la ciudad de Cartago y a las comunidades del AID y AII desde los sectores de San José, Curridabat y La Unión (y viceversa). Asimismo, hacia el Sur da acceso a áreas con una importante actividad económica, como lo es la franja industrial del Guarco. Por último, hasta hace pocos años, fue la principal vía hacia el Sur del país y hoy en día sigue siendo utilizada para trasladarse al sector de San Isidro del General. En este sentido, puede considerársele una vía estratégica tanto para las comunidades aledañas, la ciudad, la provincia, la región y el conjunto del país.

La capacidad de la sección Taras – La Lima y sus actuales intersecciones para absorber adecuadamente el flujo vehicular se ha reducido en los últimos años, especialmente en las llamadas horas pico. En lo anterior incide el incremento del parque automotor particular del país, la ausencia de políticas para mejorar y sectorizar el transporte público, la incapacidad que aún tienen las alternativas establecidas para optimizar la movilidad urbana y cubrir la demanda real existente (por ejemplo, el Tren Metropolitano hacia la ciudad de Cartago), los procesos de urbanización con fines residenciales y el incremento de la movilización de vehículos de carga en asocio al crecimiento de la franja industrial y comercial en los alrededores de la Ruta Nacional 2.

Por otra parte, si bien la carretera mantiene una condición infraestructural media y recibe mantenimiento, ofrece pocas condiciones de seguridad vial, dado el alto riesgo de accidentes en sus intersecciones, las pocas condiciones para la movilidad de peatones y ciclistas, la existencia de paradas de autobuses sin bahía y/o a la intemperie y la presencia de un único puente peatonal (La Lima).

El conjunto de lo anterior es valorado por los habitantes de la zona como un contexto que incide negativamente en sus actividades y desplazamientos cotidianos, explicando lo anterior la perspectiva favorable que existe alrededor del proyecto propuesto, según se verá en el apartado *Percepción Local del Proyecto*.



Fotografía 7.19 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo. Carriles en dirección a Taras



Fotografía 7.20 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo. Carriles en dirección a San José



Fotografía 7.21 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo previo a la intersección en Taras. Carriles en dirección a Taras



Fotografía 7.22 Ruta Nacional 2 en el sector de Ochomogo previo a la intersección en Taras. Carriles en dirección a San José



Fotografía 7.23 Intersección de Taras. Carriles en dirección a Taras



Fotografía 7.24 Intersección de Taras. Carriles en dirección a San José y desvío a Taras

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.



Fotografía 7.25 Entrada a Taras, previo al puente vehicular donde finalizarían las obras del proyecto en este sector



Fotografía 7.26 Ruta Nacional 2. Punto donde planifica construirse la nueva rotonda en la medianía entre Taras y La Lima



Fotografía 7.27 Ruta Nacional 2 en las cercanías de La Lima



Fotografía 7.28 Único puente peatonal hoy en día existe en el tramo de la carretera a intervenir (La Lima)



Fotografía 7.29 Ruta Nacional 2 en las inmediaciones de la Intersección de La Lima. Vista hacia Taras



Fotografía 7.30 Intersección de La Lima. Vista hacia el sector de Paseo Metrópoli

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.

7.6.4 Sitios históricos y culturales

Según la consulta realizada en la página electrónica del Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (CICPC), el único inmueble ubicado en las comunidades del AID y AII que ha recibido la declaratoria de Patrimonio Histórico-Arquitectónico de Costa Rica, es la Templo Católico Nuestra Señora Inmaculada Concepción (Iglesia Colonial de Quircot). Se debe indicar que, dada su ubicación, el desarrollo de las obras constructivas, ni la Fase Operativa del proyecto afectará el citado inmueble. Por otra parte, ninguna actividad ha sido considerada como patrimonio cultural material o inmaterial, lo anterior de acuerdo con la consulta del Sistema Nacional de Indicadores Culturales²⁶.



Fotografía 7.31 Salón comunal e iglesia católica de Altos de Ochomogo



Fotografía 7.32 CECUDI (Taras)



Fotografía 7.33 Iglesia Colonial de Quircot



Fotografía 7.34 Plaza e Iglesia Católica de Taras

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.

7.6.5 Otra infraestructura pública

Entre la restante infraestructura comunal localizada en el AID y AII se encuentran las iglesias de diferentes denominaciones religiosas, los salones comunales, un Centro de Educación y Nutrición (CEN-Taras) y tres CECUDIS (Taras y Quircot).

²⁶ La información puede verificarse en: <http://www.patrimonio.go.cr/> y en: <http://si.cultura.cr/>.

Los hallazgos de los Estudios de Percepción Local en cuanto a los tópicos tratados en la presente sección Infraestructura comunal se especifican en el apartado *Percepción Local del Proyecto, secciones Estudio Cuantitativo y Estudio Cualitativo*.

7.7 Análisis del entorno y el efecto paisajístico por la implementación del proyecto

El Derecho de Vía relacionado con el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** es un espacio ampliamente modificado por la actividad antrópica, tanto por la presencia de la misma carretera, como por los usos industriales y comerciales que se ubican a sus alrededores.

Los elementos con valor paisajístico y medioambiental en los sectores a intervenir serían algunos árboles dispersos y espacios con gramíneas y/o charrales.

Según se observará en el apartado de Percepción Local, la mayor parte de las personas consultadas prevén que la relación del proyecto con el paisaje y el medioambiente será positiva. Además, se brindaron recomendaciones para mejorar el paisaje y reducir el impacto en el medioambiente, por ejemplo, la arborización a las orillas de la carretera.

Impactos adicionales del proyecto en el paisaje y el medioambiente serían los siguientes: **Fase Constructiva:** Movilización de maquinaria; movimientos de tierra; contaminación sónica (generación de ruidos asociados a los movimientos de tierra, las obras constructivas, la movilización de maquinaria y de vehículos de carga); contaminación del aire con partículas de polvo y emisiones de automotores; posible alejamiento de animales y aves silvestres de algunos puntos del AP. **Fase Operativa:** Reducción de árboles dispersos y de algunos terrenos en verde (gramíneas-charrales); contaminación sónica (generación de ruidos asociados a la movilización de vehículos) y, contaminación del aire por la emisión de automotores.



Fotografía 7.35 Ejemplo A de áreas con árboles dispersos y zonas verdes en los alrededores de la carretera.

Fuente: Sociólogo, Raúl García, visita de campo, 2018.



Fotografía 7.36 Ejemplo B de áreas con árboles dispersos y zonas verdes en los alrededores de la carretera.

7.8 Percepción local sobre el proyecto y sus posibles impactos

7.8.1 Estudio Cuantitativo²⁷

7.8.1.1 Conocimiento y postura ante el proyecto

A las personas entrevistadas se les preguntó si tenían conocimiento de las gestiones que se realizan para llevar a cabo el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**²⁸. Previamente, se les había explicado las características infraestructurales, los diferentes componentes y objetivos del proyecto. Para lo anterior, los entrevistadores se apoyaron en la descripción del proyecto que estaba debidamente incluida en el cuestionario y en 13 láminas ilustrativas: **1)** Dos láminas con el trazado y la ubicación de la infraestructura principal del proyecto sobre una imagen de Google Earth y **2)** Once láminas donde se mostraban con detalle las características de la infraestructura propuesta por el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** (Nuevo Intercambio en Taras, Sección Taras – La Lima, Nueva Rotonda en los alrededores de la Avenida 23, Nuevo Intercambio en Taras, Ejemplo de un recorrido peatonal y de las ciclovías, Ubicación y ejemplo de los puentes peatonales, Ubicación y ejemplo de las paradas de autobuses y Ejemplo de pasos de fauna)²⁹. Adicionalmente, se mostró a las personas entrevistadas un video con la simulación futura del proyecto.

Ante la pregunta, más de una cuarta parte de las personas entrevistadas dijo haber escuchado del proyecto previo a la entrevista (26,3%). El restante 73,7% señaló desconocer la iniciativa³⁰. Parte de estos últimos entrevistados (as) indicaron haber escuchado de la propuesta del proyecto, pero se ubicaron en dicha opción de respuesta por haber conocido el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** en detalle hasta el momento de la entrevista. En este sentido, el trabajo de campo también cumplió el propósito de aportar información de calidad a los (as) vecinos (as) del AID y AII. Quienes dijeron conocer el proyecto, mencionaron haber escuchado del mismo en los medios de comunicación, redes sociales y por la convocatoria para la reunión realizada el 23 de agosto del 2017 en el Salón Comunal de La Lima.

²⁷En la sección "Introducción y Metodología" se señalaron las características del muestreo utilizado y la fórmula para obtener el tamaño de la muestra. Los sectores del AID y AII donde se aplicó el instrumento coinciden con las comunidades mencionadas en la sección "Uso actual de la tierra en sitios aledaños", punto "Patrón del uso de la tierra en la actividad residencial". En los Anexos se incluyen el cuestionario aplicado, las características sociodemográficas y los datos de contacto de las personas consultadas. El trabajo de campo se realizó el sábado 10 y el domingo 11 de febrero de 2018. El consultor tuvo a su cargo la aplicación de las entrevistas, para lo cual contó con el apoyo de tres entrevistadores y un supervisor de campo debidamente preparados para ejercer sus actividades.

²⁸Al inicio del capítulo se señalaron las características del muestreo utilizado y la fórmula para obtener el tamaño de la muestra. Los sectores del AID y AII donde se aplicó el instrumento coinciden con las comunidades mencionadas en la sección "Uso actual de la tierra en sitios aledaños", punto "Patrón del uso de la tierra en la actividad residencial". En los Anexos se incluyen el cuestionario aplicado, las características sociodemográficas y los datos de contacto de las personas consultadas. El trabajo de campo se realizó el sábado 10 y el domingo 11 de febrero de 2018. El consultor tuvo a su cargo la aplicación de las entrevistas, para lo cual contó con el apoyo de tres entrevistadores y un supervisor de campo debidamente preparados para ejercer sus actividades.

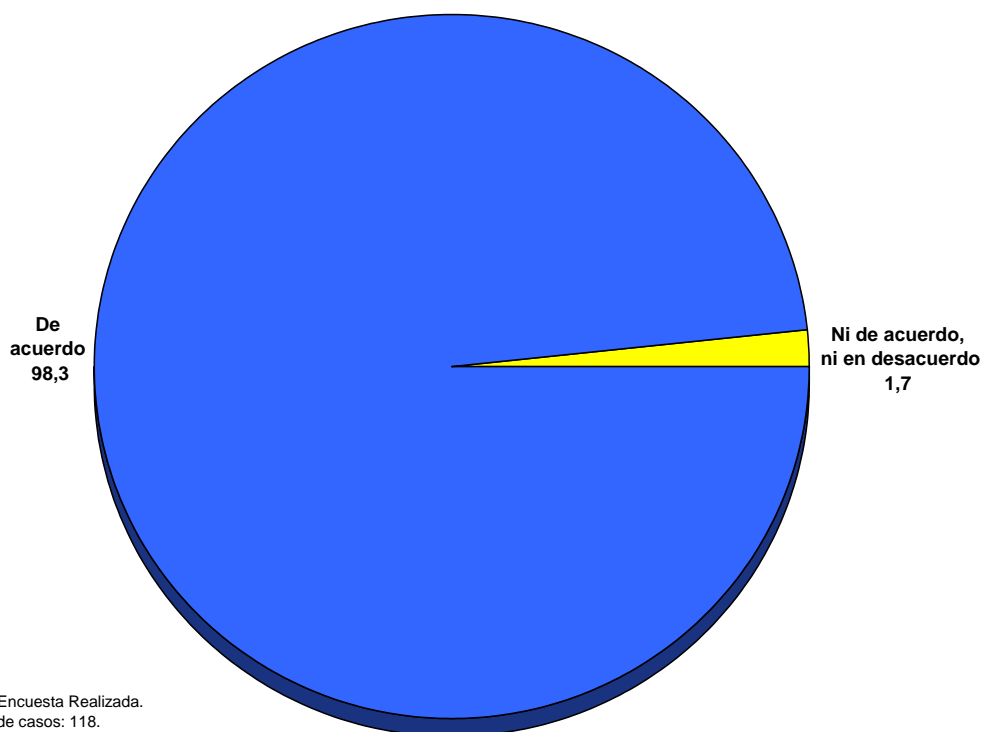
²⁹La descripción del proyecto dada a los (as) entrevistados (as) durante el trabajo de campo puede leerse en el cuestionario aplicado (Ver Anexos). La descripción del proyecto, las láminas ilustrativas y el video del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima fueron suministradas al consultor por el Consorcio IDOM-DEHC. Las láminas ilustrativas también se incluyen en los Anexos. A partir de dichos documentos se construyó la descripción del proyecto presentada a los (as) vecinos (as).

³⁰Fuente: Encuesta Realizada. Número de Casos: 118.

Del total de personas entrevistadas, el 98,3% dijo estar en total acuerdo con el desarrollo del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**. Sólo el 1,7% se ubicó en la posición intermedia, es decir, no están en completo acuerdo, pero tampoco se manifestaron en contra de esta posibilidad. Estas personas señalaron un aspecto positivo al lado de otro negativo para justificar su postura. Por último, es importante indicar que ninguna de las personas entrevistadas planteó estar en desacuerdo con el desarrollo del proyecto.

Al estudiar los datos según sectores donde se aplicó la entrevista, se observa como en los **Estratos Ochoмого y Taras** el 100,0% de las personas consultadas señaló estar de acuerdo con el desarrollo del proyecto. En el **Estrato Quircot** el total acuerdo fue del 96,6%, mientras en el **Estrato La Lima** del 96,7%. Respectivamente, en estos últimos estratos la posición intermedia (ni de acuerdo, ni en desacuerdo) fue del 3,4% y del 3,3%. Lo anterior muestra que al momento del trabajo de campo en todos los sectores del AID y AII había un amplio acuerdo con el desarrollo del proyecto propuesto.

Gráfico 7.6 Postura de los entrevistados y las entrevistadas ante el desarrollo del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima



7.8.1.2 Razones para explicar la postura ante el Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima

Cuando se les preguntó por las razones para tener una u otra postura, quienes están de acuerdo mencionaron diez núcleos de respuestas³¹:

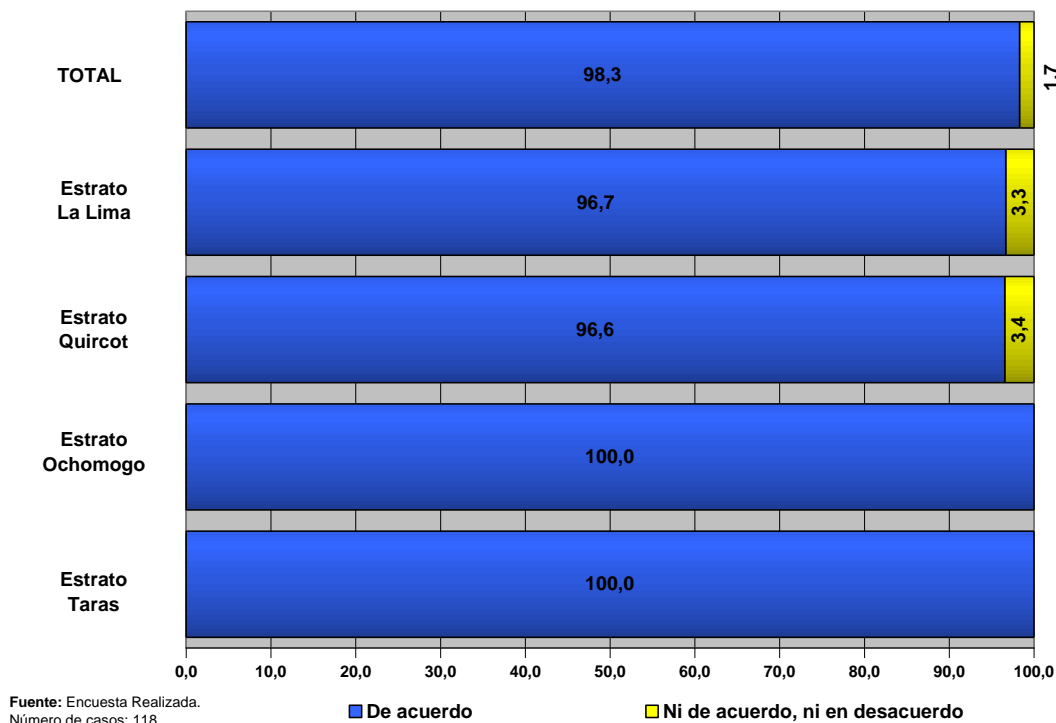
1. **Mejora en las condiciones de la movilidad urbana (42,1%):** Para la mayor parte de los (as) entrevistados (as) el desarrollo del proyecto podría contribuir con la mejora de la movilidad y la vialidad hoy en día existente en la zona (10,7%), dada la posible disminución de los congestionamientos vehiculares que afectan el tramo de la carretera y los intercambios a intervenir (12,0%). Específicamente se aludió a la reducción de los congestionamientos vehiculares en horas pico (0,8%), en la entrada y/o salida a la ciudad de Cartago (1,2%) y en las calles comunales que son utilizadas como rutas alternas (0,2%). Un subgrupo de respuestas se dirigió a señalar probables mejoras en la fluidez, las mayores facilidades y la reducción de los tiempos invertidos por las personas al realizar sus desplazamientos diarios. Por ejemplo, se indicó que en el futuro podría existir una mayor facilidad (1,9%) y agilidad o fluidez para movilizarse a diferentes sitios (2,5%), así como al entrar y salir de Cartago (3,1%). En cuanto a los tiempos, se citó la menor pérdida de tiempo que tendrán los habitantes en atascamientos vehiculares (3,3%) o al desplazarse hacia distintos lugares de Cartago (0,2%), hacia San José (2,1%) y en las intersecciones existentes (0,6%). Las restantes respuestas de este núcleo también aludieron a la reducción de los tiempos invertidos, pero en asocio a las actividades cotidianas de las personas. Así, se señaló el menor tiempo a invertir al ir o venir hacia el lugar de residencia (0,6%), al movilizarse para recibir atención médica (0,2%), al salir para realizar compras (0,4%) y para transportarse al lugar de trabajo (1,7%), lo cual les evitará llegar tarde al mismo (0,6%).
2. **Mejora en la seguridad vial (19,2%):** Según se ha mencionado, el trazado de la carretera a intervenir con el proyecto está rodeado de varios núcleos habitacionales densamente poblados. Además, en sus alrededores se ubican franjas industriales y grandes establecimientos comerciales que tienen importancia por la generación de fuentes de trabajo y su funcionalidad en el acceso a bienes y servicios por parte de la población. Por otra parte, a las márgenes del tramo a intervenir se ubican 17 paradas de autobuses. Todo lo anterior, produce que en la carretera se movilicen un número importante de automotores, pero también de peatones y ciclistas. Las condiciones actuales de la carretera y sus intersecciones carecen de los implementos de seguridad vial necesarios para garantizar un desplazamiento seguro del conjunto de sus usuarios, aspecto que fue señalado por las personas entrevistadas como parte de los principales problemas de la comunidad (ver sección 9.3.2. Características Sociales y Culturales del AID y AII). Este contexto y dadas las características del proyecto, el cual contempla incluir diferentes elementos que contribuirán a mejorar las condiciones de desplazamiento de los distintos usuarios de la carretera, explica que las respuestas asociadas a la mejora de seguridad vial constituyan el segundo núcleo en importancia y

³¹ Fuente: Encuesta Realizada. Número de Casos: 118. Los núcleos conformados son el producto de una suma de respuestas vinculadas entre sí, siguiendo el recurso técnico de la Respuesta Múltiple del SPSS. Ver cuadro estadístico en los Anexos.

que, en forma individual, la alusión a la mejora de la seguridad vial fuera citada en el 6,0% de las respuestas a la pregunta. En forma específica, se indicó que los conductores (0,6%), pero especialmente los peatones y ciclistas tendrán mayor seguridad al movilizarse en la carretera (7,0%). En las otras respuestas se hizo referencia a la reducción de eventos o momentos de riesgo para los usuarios. Por ejemplo, se mencionó que en el futuro podrían darse menos accidentes vehiculares o colisiones en general (1,4%), en las intersecciones (0,4%) y al detenerse los autobuses para realizar paradas (0,2%), lo cual incrementará las facilidades y la seguridad en la conducción de los automotores (0,4%). También, es importante especificar las referencias a la mayor seguridad que tendrán los peatones al cruzar la carretera (2,5%), el menor tiempo en que podrán realizar este desplazamiento (0,4%) y la reducción de los accidentes u atropellos que afectan a peatones y ciclistas (0,4%).

3. **Cambios socioeconómicos para la provincia, el país, el cantón, las comunidades y sus pobladores (15,1%):** De acuerdo con el criterio expresado por un grupo de las personas consultadas, el proyecto se considera una iniciativa positiva o beneficiosa para las comunidades aledañas (2,3%), así como para la ciudad de Cartago, la provincia y el país (1,9%), por contribuir con el desarrollo socioeconómico las primeras (3,3%) y segundas unidades geográficas mencionadas (1,6%). Otros (as) indicaron estar de acuerdo por considerar el proyecto (1,2%) y la inversión en las vías de acceso a Cartago (1,2%) una necesidad para la ciudad y la provincia en general. Las restantes respuestas se asociaron a los incentivos para las diferentes actividades económicas y a la mayor inversión que podría atraerse a la zona (0,4%). Por ejemplo, se indicó que en el futuro más empresas o inversionistas (1,4%) y grandes comercios (0,6%) se atraerán a Cartago, lo cual impulsará el crecimiento de las zonas francas o franjas industriales (0,2%) y la disponibilidad de una mayor variedad de comercios (0,2%). Además, se citó la posible mejora de las condiciones para fomentar las actividades turísticas en Cartago (0,4%) y en la región (0,2%). Por último, se mencionó el aumento en el valor de las propiedades (mayor plusvalía = 1,4%).

Gráfico 7.7 Postura de los entrevistados y las entrevistadas ante el desarrollo del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima según Estrato donde se aplicó la entrevista



4. **Mejora de la infraestructura vial y nuevos implementos del proyecto (10,7%):** En el cuarto núcleo se vuelven a agrupar respuestas asociadas en forma directa con el mejoramiento a realizar en el tramo de la carretera e intercambios a intervenir. De este modo, se indicó que el proyecto cumplirá con estándares de calidad internacionales (0,4%), será moderno y adecuado a las necesidades actuales o futuras (0,6%) y contribuirá a mejorar la infraestructura vial existente hacia Cartago (1,9%). Hubo referencias a características puntuales de la infraestructura propuesta, por ejemplo, se mencionó que el tramo Taras – La Lima tendrá más carriles (0,6%), que los nuevos intercambios serán modernos o adecuados (2,1%) y que se contará con implementos hoy en día inexistentes o discontinuos, como aceras para peatones (0,8%), puentes peatonales (2,9%), ciclovías (1,0%), paradas de autobuses con bahía (0,2%) y pasos de fauna (0,2%). Es importante hacer ver como nuevamente se vuelve a hacer referencia a aspectos relacionados con el conjunto de usuarios de la carretera (peatones, ciclistas, conductores, transporte público) y no sólo a temas relacionados con la movilización automotor particular.
5. **Mejora de la salud pública y en la calidad de vida (4,1%):** Los congestionamientos vehiculares en los ingresos a la ciudad de Cartago y la alta inversión en tiempo que realizan las personas en sus desplazamientos es considerado una problemática importante a nivel local y con implicaciones para la salud pública. En este sentido, se señaló que en asocio a las posibles mejoras en las condiciones de movilidad para los usuarios de la carretera, la salud pública mejorará por la reducción del estrés (0,4%) y el

sufrimiento (1,0%) que hoy en día implican los prolongados tiempos de desplazamiento en razón de los atascamientos vehiculares. Importante es indicar que, según se observa, el término “sufrimiento” fue utilizado por más personas entrevistadas que el término “estrés”, lo cual es significativo de la percepción que tienen los vecinos de la situación respecto a la movilidad urbana. En otras respuestas se vinculó la reducción de los tiempos de desplazamiento con una probable mejora en la calidad de vida de los habitantes (1,4%), así como la oportunidad que tendrán las personas de llegar más temprano a sus viviendas luego del trabajo (0,8%) y de dedicar ese tiempo actualmente perdido a la convivencia familiar, actividades propias o al estudio (0,6%).

6. **Optimización de los servicios públicos por la mejora en la movilidad e infraestructura (1,9%):** En este caso, se mencionó que el desarrollo del proyecto probablemente motive una mejora de los servicios de atención de emergencias (Policía, Bomberos, Cruz Roja), cuyas unidades podrán desplazarse más ágilmente en la zona y llegar más rápido a los sitios de atención (0,2%), así como evitar quedarse atascadas en congestionamientos vehiculares, algo común en la actualidad (0,2%). Por otra parte, se aludió a la mejora de los servicios de transporte público (0,6%), por el menor tiempo que durarán las unidades en sus recorridos (0,4%) y el evitarse las sobrecargas de pasajeros en horas pico (0,2%). Por último, se indicó que las nuevas paradas podrían hacer que la espera de los autobuses sea más fácil, cómoda y segura (0,2%) y que mejoren las condiciones para movilizarse hacia San José utilizando el transporte público (0,2%). De nuevo, se observa como las personas entrevistadas relacionaron el proyecto con la diversidad de usuarios de la carretera.
7. **Generación de fuentes de empleo (1,6%):** Un grupo de entrevistados (as) señaló estar de acuerdo con el desarrollo del proyecto por la generación de fuentes de trabajo que el mismo pueda producir en forma directa (0,2%) e indirecta por la probable mayor atracción de inversiones a Cartago (1,0%). En vínculo a lo anterior, se citó la posible menor necesidad que habrá en el futuro de desplazarse hacia San José por motivos laborales (0,4%).
8. **Mejora en la movilidad vial interna de las comunidades (1,0%):** Una parte de las personas entrevistadas señalaron que con alguna probabilidad la presencia del proyecto incentive el menor tránsito de vehículos en las calles comunales (0,6%), en razón de la búsqueda de rutas alternas que hacen los conductores para evadir los congestionamientos vehiculares (0,4%).
9. **Cambios en el paisaje urbano (1,0%):** En este caso, se señalaron respuestas como la mejora del paisaje urbano por la presencia de la nueva carretera y su infraestructura asociada (0,2%), o bien, por considerarse que el proyecto está bien diseñado y es atractivo (0,8%).
10. **Mejora del entorno ambiental (0,8%):** Finalmente, una parte de las personas entrevistadas indicaron que la presencia del proyecto incidirá en un menor consumo de combustibles (0,4%) y en la menor contaminación o polución del aire por las emisiones de los automotores que en la actualidad se conglomeran en los congestionamientos vehiculares (0,2%). También hubo referencias a la menor muerte de animales por la existencia de pasos de fauna (0,2%).

Quienes se encuentran en la postura intermedia (ni a favor, ni en contra) dieron un único tipo de respuestas:

1. **Combinación de aspectos positivos y negativos (2,7%):** Este grupo de entrevistados (as) señaló un aspecto positivo al lado de otro negativo para justificar la respuesta. Entre los tópicos positivos se mencionó la necesidad del proyecto, la mayor seguridad para los peatones, las mejores condiciones de seguridad al cruzar la carretera por la presencia de puentes peatonales, la propuesta de modernizar las paradas de autobuses, la menor probabilidad de accidentes vehiculares, la reducción de los congestionamientos viales, las mayores facilidades y la reducción de los tiempos para desplazarse a las viviendas y al lugar de trabajo, el aumento de la plusvalía y el tratarse de un proyecto considerado atractivo en su diseño. Entre los aspectos negativos se indicó temer actos de corrupción en la administración del proyecto y que en razón de lo mismo no se finalice, así como el aumento del tránsito vehicular y de los riesgos para los niños en la avenida 23, hacia donde podrían conducirse vehículos desde la nueva rotonda a construir en la sección media del tramo Taras – La Lima. Las combinaciones realizadas agrupan entre el 0,2% y el 0,4% de las respuestas dadas a la pregunta: Más carros en la Avenida 23, pero el proyecto es atractivo (0,4%); El Proyecto es necesario, pero teme corrupción y que no lo finalicen (0,2%); Mayor seguridad para los peatones, pero teme corrupción y que no lo finalicen (0,2%); Mayor seguridad al cruzar la carretera, pero teme corrupción y que no lo finalicen (0,2%); Menos accidentes, pero teme corrupción y que no lo finalicen (0,2%); Menos presas, pero teme corrupción y que no lo finalicen (0,2%); Más carros en la Avenida 23, pero aumenta la plusvalía (0,2%); Más carros en la Avenida 23, pero se tendrá más facilidad para llegar al trabajo (0,2%); Más carros en la Avenida 23, pero se tendrá más facilidad para llegar a las viviendas (0,2%); Más carros en la Avenida 23, pero habrá mejores paradas de autobuses (0,2%); Riesgos para los niños en la Avenida 23, pero el proyecto es atractivo (0,2%); Riesgos para los niños en la Avenida 23, pero se tendrá más facilidad para llegar a las viviendas (0,2%) y, Riesgos para los niños en la Avenida 23, pero habrá puentes peatonales (0,2%).

7.8.1.3 Percepción de la posible relación del proyecto con los servicios básicos, los servicios públicos y el mobiliario comunal

A los y las entrevistadas se les preguntó si desde su perspectiva el desarrollo del **Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** podría ocasionar cambios positivos o negativos en la calidad de los servicios básicos, los servicios públicos y el mobiliario comunal del AID y AII. Los resultados se presentan a continuación³².

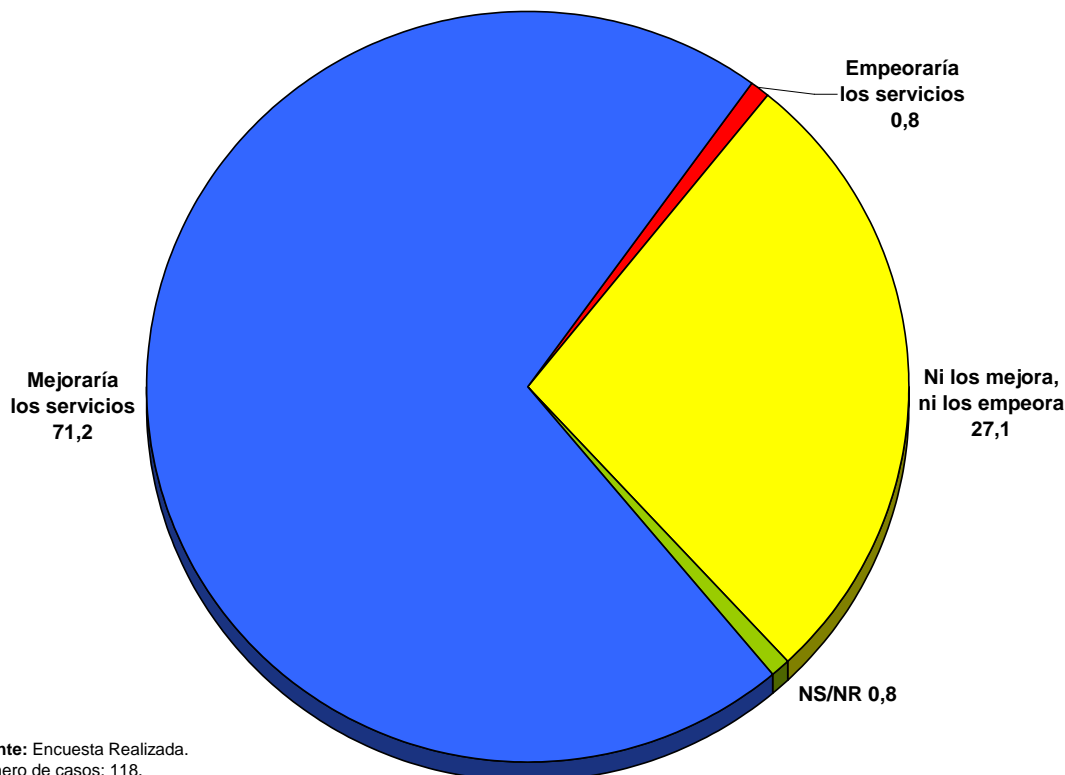
- A. El primer grupo lo componen quienes consideran que los cambios pueden ser positivos (71,2%). Las principales expectativas de las personas consultadas se asocian a las

³²Fuente: Encuesta Realizada. Número de Casos: 118. Ver el respectivo cuadro estadístico en los Anexos. Es importante señalar que según la estructura del cuestionario la pregunta evaluó la percepción del posible impacto del proyecto en todos los servicios y el mobiliario comunal. De este modo, sus resultados se relacionan con los apartados “Servicios de emergencia disponibles”, “Servicios básicos disponibles” e “Infraestructura comunal”. Las respuestas a la pregunta abierta fueron procesadas con el recurso técnico de la Respuesta Múltiple del SPSS.

mejoras de diferentes servicios públicos por la optimización en las condiciones de la movilidad vial. Específicamente, las respuestas fueron las siguientes: Mejorará el servicio de transporte público (buses) (17,5%); Mejorará el servicio de la Cruz Roja-los Bomberos (9,5%); Autobuses durarán menos en sus recorridos-llegarían más rápido (8,7%); Policías-Cruz Roja-Bomberos podrían desplazarse-llegar más rápido (8,3%); Mejorará el servicio de recolección de desechos sólidos (5,6%); Mejorará el servicio de policía-la seguridad comunitaria (3,6%); Policías-Cruz Roja-Bomberos tendrán más facilidad desplazamiento (3,6%); Menor afectación de los servicios por menos presas (2,8%); Podría aumentar el número carreras de los autobuses (2,8%); Servicios de emergencias no se quedarían atrapados en las presas (2,4%); Autobuses pasarían puntuales-más frecuentemente (2,4%); Mayor facilidad-rapidez al acceder a los servicios (2,0%); Autobuses no se quedarían atrapados en presas (2,0%); Mejorará el servicio de electricidad (1,6%); Mejorarán los servicios telefónicos-Internet-TV por Cable (1,6%); Camiones recolectores de basura durarán menos en sus recorridos (1,6%); Camiones recolectores de basura pasarían puntuales-más frecuentemente (1,2%); Camiones recolectores de basura tendrán más facilidades al entrar a las comunidades (1,2%); Autobuses tendrán más facilidades al entrar a las comunidades (1,2%); Más facilidades para ir a San José en autobús (1,2%); Mejorará el servicio de taxis (1,2%); La presencia del proyecto incentivará la mejora de los servicios (0,8%); La Municipalidad mejorará los servicios-prestará más atención (0,8%); Mayor facilidad-rapidez al ir a los centros educativos (0,8%); Tendrán que sustituir tendido eléctrico por uno nuevo (0,8%); Mejorará la seguridad vial-menos probabilidad de accidentes (0,8%); Policías-Cruz Roja-Bomberos tendrán más facilidades al entrar a las comunidades (0,8%); Mayor facilidad-rapidez al ir al EBAIS-Hospital (0,8%); Los autobuses irían menos llenos en horas pico (0,8%); Más facilidades para ir a Cartago en autobús (0,8%); El Proyecto contará con paradas de autobuses modernas (0,8%); Mejorarán las áreas recreativas-deportivas-de juegos infantiles (0,8%); Mejorará la infraestructura de los servicios públicos (0,4%); A mayor plusvalía, mejores servicios públicos (0,4%); Gobierno-Instituciones mejorarán servicios-prestarán más atención (0,4%); Mejorará la servicio-la infraestructura de escuelas-colegios (0,4%); Podría mejorar el servicio de agua potable (0,4%); Se incentivará el proyecto de alcantarillado sanitario de Cartago (0,4%); Las bolsas de basura estará menos tiempo en las calles-no las esparcirán (0,4%); Camiones recolectores de basura no se quedarían atrapados en las presas (0,4%); Podrían reabrir la Delegación Policial de Ochoмого (0,4%); Podría aumentar el número de Policías de Tránsito (0,4%); Podrían reabrir el servicio de Laboratorio en Ochoмого (0,4%); Disminuirá el tiempo de espera en las paradas de autobuses (0,4%); Podría aumentar el número de rutas de los autobuses (0,4%); Podría concesionar nueva empresa que compita con LUMACA (0,4%); Las paradas de autobuses tendrán bahía (0,4%); Nuevas paradas harán más fácil-cómodo esperar los autobuses (0,4%); Podrían habilitar más paradas de autobuses (0,4%); Los taxis durarán menos en sus recorridos (0,4%); Taxistas no se negarán a prestar el servicio en horas pico (0,4%); El proyecto contempla construir aceras para los peatones (0,4%); El proyecto contará con puentes peatonales (0,4%) y Mejorarán los comercios-supermercados-farmacias de la zona (0,4%).

- B. Después se ubican quienes consideran que el mobiliario comunal y los servicios mantendrán su misma calidad o capacidad de abasto (ni mejorarán, ni desmejorarán / 27,1%).

Gráfico 7.8 Percepción de las personas entrevistadas respecto a la posible relación del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima con los servicios básicos, los servicios públicos y el mobiliario comunal del AID y el AII



Dos grupos obtuvieron un mismo porcentaje de respuestas:

- C. Primero, quienes consideran que podrían darse cambios negativos (0,8%). En este caso, las razones dadas fueron las siguientes: Podría desmejorar el servicio de agua potable (0,4%) y, El mayor crecimiento futuro puede desmejorar el servicio de agua potable (0,4%).
- D. Segundo, quienes no respondieron la pregunta (0,8%).

7.8.1.4 Percepción de la posible relación del proyecto con la red vial y la circulación vehicular comunal

A los (as) entrevistados (as) se les preguntó por la posible relación del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** con la red vial y la circulación vehicular en el AID y AII. Como tendencia, en este caso se repitieron las razones dadas para justificar la postura ante el proyecto, pero también hubo una significativa cantidad de respuestas, tanto positivas como negativas (estas últimas en mucha menor medida), respecto a la posible incidencia que como

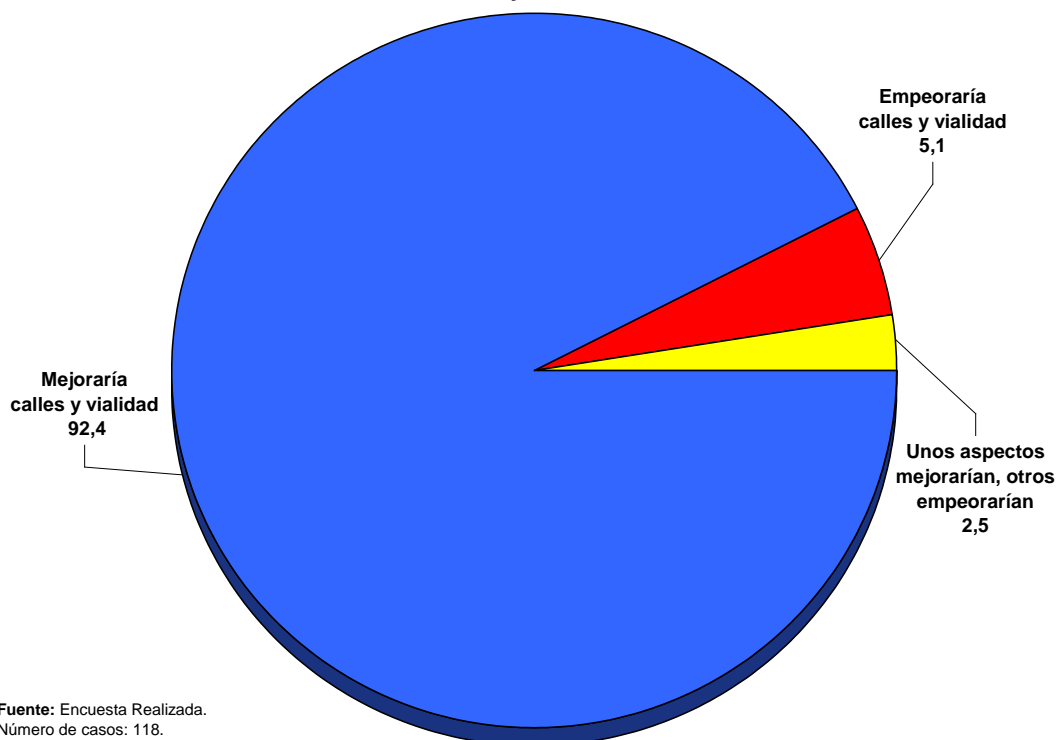
efecto secundario podría traer el desarrollo del proyecto a nivel comunal. Los resultados específicos fueron los siguientes³³:

- A. Más de nueve décimas partes de las personas entrevistadas consideraron que la relación del proyecto con la red vial y la circulación vehicular será positiva (92,4%). Las expectativas más significativas son las siguientes: Disminuirán los congestionamientos vehiculares (11,3%); Mejorarán las condiciones de vialidad-de movilidad urbana en la zona (7,4%); Mas seguridad vial-menos riesgos para los peatones y ciclistas (6,7%); Se incentivará la mejora de las calles comunales (5,0%); Mejorará la seguridad vial (4,9%); Menos carros usarán las calles comunales como rutas alternas (4,5%); Mayor fluidez-agilidad vehicular-para desplazarse (4,1%); Menos carros transitarán por las calles comunales (4,0%); Mayor fluidez-agilidad para entrar-salir de Cartago (3,1%); El Proyecto contará con puentes peatonales (2,9%); Mayor seguridad para los peatones al cruzar la carretera (2,7%); Más facilidad para desplazarse a diferente sitios (2,5%); Mejorará la vialidad en las calles comunales (2,5%); Se dispondrá de una carretera moderna-adeuada (2,3%); Se mejorará la infraestructura vial a Cartago (2,2%); Menos pérdida de tiempo en presas-al desplazarse (2,2%); Menos tiempo-más facilidad para ir a San José (2,0%); Menos congestionamientos en la entrada-salida a Cartago (1,8%); Menos tiempo para ir o venir del trabajo (1,8%); Se dispondrá de intercambios modernos-adeuados (1,4%); Menos riesgos de accidentes vehiculares-choques (1,3%); La Municipalidad deberá invertir las calles comunales (1,3%); El Proyecto contará con aceras para los peatones (1,1%); Al usarse menos las calles comunales, las mismas se mantendrán en buenas condiciones más tiempo (1,1%); El Proyecto es una necesidad para Cartago-la Provincia (0,9%); Menos congestionamientos en las calles comunales (0,9%); Las personas no llegarían tarde al lugar de trabajo (0,9%); Las personas sufrirán menos por las presas (0,9%); La presencia del proyecto incentivará la mejora de red vial local (0,9%); Carretera Taras-La Lima tendrá más carriles (0,7%); El Proyecto contará con ciclovías (0,7%); Mejorará la salud pública por el menor estrés de las personas (0,7%); Mejorará la calidad de vida de los pobladores (0,7%); Tendrán que dar mantenimiento constante a las calles comunales (0,7%); El Proyecto cumplirá estándares internacionales (0,5%); Menos congestionamientos en horas pico (0,5%); Menos tiempo de espera en las intersecciones (0,5%); Las personas podrían llegar más temprano a sus viviendas (0,5%); Más tiempo para la familia-actividades propias-estudio (0,5%); Tendrán que darle mantenimiento constante a la nueva carretera (0,4%); El Proyecto contará con paradas de autobuses modernas (0,4%); El Proyecto contará con pasos de fauna (0,4%); Las personas llegarían menos cansadas al trabajo (0,4%); Menos tiempo para ir o venir al realizar compras (0,4%); Menos riesgos de accidentes para los conductores (0,4%); Las personas durarán menos intentando cruzar la carretera (0,4%); Menos atropellos de personas-ciclistas en la carretera (0,4%); Mejorará la salud pública (0,4%); A mayor inversión, mejor red vial (0,2%); A mayor plusvalía, mejor red vial (0,2%); Es necesario invertir en las vías de acceso a Cartago

³³Fuente: Encuesta Realizada. Número de Casos: 118. Ver el respectivo cuadro estadístico en los Anexos. Es importante señalar que, según la estructura del cuestionario, los resultados de esta pregunta se relacionan con el apartado "Seguridad vial y conflictos de circulación vehicular". Las respuestas a la pregunta abierta fueron procesadas con el recurso técnico de la Respuesta Múltiple del SPSS.

(0,2%); Las paradas tendrán bahía para los autobuses (0,2%); Mejorará la señalización vial (0,2%); Menos congestionamientos vehiculares en las entradas-salidas de la carretera (0,2%); Menos tiempo para ir a otros lugares de Cartago (0,2%); Menos tiempo para ir o venir al lugar de residencia (0,2%); Menos tiempo para ir o venir del lugar de estudios (0,2%); Menos riesgos de accidentes en las intersecciones (0,2%); Mayores facilidades-seguridad para la conducción (0,2%); Menos riesgos de accidentes al detenerse los autobuses (0,2%); Disminuirá el gasto-uso de combustibles (0,2%); Menos gastos por mantenimiento-reparaciones de los carros (0,2%); Menos muerte de animales por los pasos de fauna (0,2%); Tendrán que ampliar las calles cercanas al proyecto (0,2%); Mejorará el servicio de transporte público (buses) (0,2%); Los autobuses durarían menos en sus recorridos (0,2%); Nuevas paradas hará más fácil-comódo esperar los autobuses (0,2%) y, Más facilidades para ir a Cartago en autobús (0,2%).

Gráfico 7.9 Percepción de las personas entrevistadas respecto a la posible relación del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima con la red vial y la circulación vehicular en el AID y el AII



- B. El segundo grupo lo conforman quienes consideran que podrían darse cambios negativos por un probable mayor flujo vehicular hacia las calles comunales o el efecto embudo que podrían ocasionar las salidas de la carretera hacia los barrios y la ciudad de Cartago, donde la red vial permanecerá en sus condiciones actuales (5,1%). Las principales inquietudes son las siguientes: Podría incentivarse que más carros entren a las calles comunales (0,4%); El Gobierno podría dejar de invertir en las calles comunales (0,4%); La Municipalidad podría dejar de invertir en calles comunales (0,4%); Más carros ingresarán a la Avenida 23 (0,2%); Más riesgo para los niños en la Avenida

23 (0,2%); Podrían aumentar los congestionamientos en las calles comunales (0,2%) y, Podrían aumentar los congestionamientos en Cartago centro (0,2%).

- C. Por último, un grupo piensa que hay probabilidades de mejoras en algunos aspectos y de detrimentos en otros (2,5%). Las combinaciones obtuvieron en todos los casos el 0,2% de las respuestas a la pregunta: Se dispondrá de una nueva carretera, pero las calles comunales se mantienen igual (0,2%); Mejor carretera en el corto plazo, pero luego se deteriora (0,2%); Mejor carretera en el corto plazo, pero luego no le dan mantenimiento (0,2%) y, Mejora si le dan mantenimiento, si no desmejoraría (0,2%).

7.8.1.5 Percepción de la posible relación del proyecto con el paisaje y el medioambiente

A los (as) entrevistados (as) se les preguntó por la posible relación del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** con el paisaje y el medioambiente del AID y AII. Los resultados fueron los siguientes³⁴:

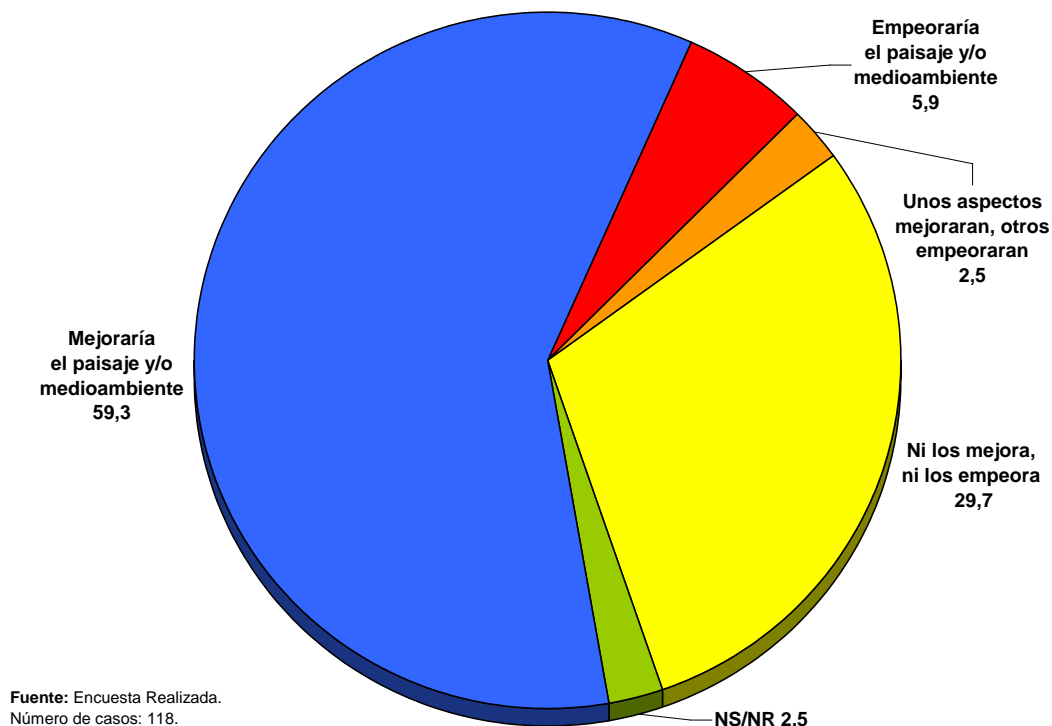
- A. Poco menos de dos terceras partes de los entrevistados (as) consideraron que la relación puede ser positiva (59,3%). Las principales razones dadas para justificar esta postura fueron las siguientes: La comunidad se embellecerá-mejorará el paisaje-su imagen (13,5%); La comunidad-la ciudad se verá más moderna-desarrollada (9,2%); La carretera se verá moderna-parecerá como de un país desarrollado (8,6%); Nueva carretera se verá atractiva-bonita-elegante (8,1%); Se dispondrá de una carretera moderna-adeuada (6,5%); El paisaje urbano cambiará positivamente (5,9%); Nueva carretera se verá más atractiva que la actual (4,3%); La carretera se verá más amplia-grande (3,2%); El Proyecto está bien diseñado-es atractivo-se verá bonito (2,7%); Podrían dejar zonas verdes-jardines a orillas de la carretera (1,6%); El Proyecto contará con pasos de fauna (1,6%); Menos muerte de animales por pasos de fauna (1,6%); Se mejorará la infraestructura vial a Cartago (1,6%); Menor contaminación sónica (ruido de vehículos-pitos) (1,6%); La carretera se verá mejor sin los congestionamientos vehiculares (1,1%); Intercambios en niveles se serán atractivos (1,1%); Prefiere el proyecto que la carretera actual (1,1%); El Proyecto utilizará área del derecho de vía sin uso (1,1%); Se dispondrá de una carretera sin huecos-daños (1,1%); Disminuirá el gasto-uso de combustibles (1,1%); Menor contaminación del aire por el menor uso de combustibles (1,1%); La comunidad se desarrollará-beneficiará-crecerá-mejorará (1,1%); El Proyecto incentivaría el turismo en Cartago (1,1%); Podrían arborizar las orillas de carretera (0,5%); Mejorará el ordenamiento urbano de la zona (0,5%); Partes en viaducto serán atractivas (0,5%); Ciclovías serán atractivas (0,5%); Al ocupar todo el derecho de vía la carretera se verá atractiva (0,5%); El Derecho de vía tiene pocos árboles-es adecuado (0,5%); Mejorará la limpieza-ornato de la carretera (0,5%); El Proyecto cumplirá estándares internacionales (0,5%); Nueva carretera estará mejor iluminada (0,5%); Disminuirá la contaminación ambiental (0,5%); Mejorará la salud pública por el menor estrés de las personas (0,5%); Se viajará con más comodidad en la nueva carretera (0,5%); Más movimiento y actividades en la comunidad (0,5%); El

³⁴Fuente: Encuesta Realizada. Número de Casos: 118. Ver el respectivo cuadro estadístico en los Anexos. Las respuestas a la pregunta abierta fueron procesadas con el recurso técnico de la Respuesta Múltiple del SPSS.

Proyecto incentivará los proyectos de vivienda para las familias que viven en asentamientos informales (0,5%); Aumentará la plusvalía (0,5%); Por el mejor paisaje urbano aumentará la plusvalía (0,5%); Incentivos para mejorar las áreas recreativas-deportivas-zonas verdes (0,5%) y, Se facilitará acceso a las áreas recreativas- zonas verdes (0,5%).

- B. El segundo grupo lo componen quienes señalaron que el paisaje y el medioambiente se mantendrán igual ("el proyecto no será ni positivo, ni negativo": 29,7%).
- C. Posteriormente se ubican quienes previeron cambios negativos (5,9%). Las inquietudes más significativas se enumeran a continuación: Pérdida de terrenos en verde a las orillas de la carretera (2,2%); Contaminación del aire por mayor el flujo vehicular (1,6%); Se impactará-deteriorará el medioambiente (0,5%); Tala de árboles en la orilla de la carretera (0,5%); Aumentará la contaminación ambiental (0,5%) y, Contaminación sónica por el mayor flujo vehicular (0,5%).

Gráfico 7.10 Percepción de las personas entrevistadas respecto a la posible relación del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima con el paisaje y/o medioambiente del AID y el AII



Dos grupos obtuvieron un mismo porcentaje de respuestas:

- D. Primero, quienes piensan que hay probabilidades de mejoras en algunos aspectos y de detrimentos en otros (2,5%). Las combinaciones obtuvieron entre el 0,5% y el 1,1% de las respuestas a la pregunta. Ejemplos de las mismas son: La nueva carretera es atractiva, pero habrá corta de árboles en las orillas (1,1%); La nueva carretera es

atractiva, pero habrá menos áreas verdes en las orillas (1,1%); Desarrollo, pero habrá corta de árboles a las orillas de la carretera (0,5%); Desarrollo, pero habrá movimientos de tierra en la construcción (0,5%); Desarrollo, pero habrá contaminación del aire con polvo en la construcción (0,5%) y, La nueva carretera es atractiva, pero puede darse el alejamiento de animales silvestres (0,5%).

E. Segundo, el grupo que no respondió la pregunta (2,5%).

7.8.1.6 Recomendaciones para garantizar la adecuada Gestión Socioambiental del proyecto

La última pregunta del cuestionario tuvo como objetivo que las personas entrevistadas dieran sus recomendaciones para el adecuado desempeño socioambiental del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**. A continuación, se enumeran los principales núcleos analíticos con sus respectivas respuestas³⁵:

1. **Garantizar el desarrollo del proyecto según está planificado, con alta calidad y en cumpliendo de altos estándares (23,8%):** Hacer-cumplir con el proyecto según está planificado (10,5%); Cumplir con las expectativas que genera el proyecto (6,2%); Realizar un proyecto de buena calidad-cumplir altos estándares (2,9%); Utilizar materiales de alta calidad (2,4%) y, Dejar la construcción en manos de empresas-capaces-responsables (1,9%).
2. **Garantizar la finalización del proyecto con todos sus componentes y evaluar ampliar o estudiar la ubicación para parte de la infraestructura (19,5%):** Dejar la carretera debidamente señalizada (4,3%); Dejar concluidos los puentes peatonales (3,3%); Dejar la carretera debidamente iluminada (2,4%); Dejar concluidas las aceras (1,9%); Ampliar el número de puentes peatonales (1,9%); Dejar debidamente terminado el proyecto (con todos sus elementos) (1,4%); Evitar dejar el proyecto a medio concluir (1,0%); Seleccionar bien la ubicación de los puentes peatonales (1,0%); Dejar concluidas las ciclovías (0,5%); Construir los puentes peatonales en lugares seguros-que no sean solitarios (0,5%); Poner aún más carriles de Taras a La Lima (0,5%); Dar prioridad al intercambio en Taras (0,5%) y, Poner reductores de velocidad donde sea necesario (0,5%).
3. **Planificar y administrar adecuadamente la construcción del proyecto, reducir al mínimo posible los tiempos de construcción y contar con amplias medidas de seguridad (11,4%):** Terminar el proyecto en el menor tiempo posible (2,4%); Hacer el proyecto en el tiempo estipulado-rápido (1,9%); Trabajar 24 horas-de noche para terminar rápido las obras (1,9%); Mantener buenas medidas de seguridad en la construcción (1,9%); Planificar-administrar adecuadamente el proyecto (1,4%); Mantener presencia constante de la Fuerza Pública-de la Policía de Tránsito en la

³⁵ Fuente: Encuesta Realizada. Número de Casos: 118. Los núcleos conformados acá son el producto de una suma de las respuestas vinculadas entre sí, siguiendo el recurso técnico de la Respuesta Múltiple del SPSS. En los Anexos se incluye el cuadro estadístico respectivo.

construcción (1,0%); Colocar rótulos que indiquen de la construcción del proyecto (0,5%) y, Ubicar señalización preventiva con visibilidad para los peatones (0,5%).

4. **Ninguna recomendación (8,2%):** Ninguna recomendación – todo le parece bien (8,2%).
5. **Garantizar dar constante mantenimiento al proyecto (7,6%):** Garantizar dar constante mantenimiento a la carretera (6,2%); Garantizar que la carretera durará en buen estado durante muchos años (1,4%).
6. **Hacer pronto el proyecto - evitar dejarlo en la fase de planificación (6,2%):** Seguir adelante con el proyecto, hacerlo pronto, evitar dejarlo en “el papel” (6,2%).
7. **Planificar adecuadamente para evitar afectar la movilidad urbana durante la Fase Constructiva (4,8%):** Planificar para evitar afectar la movilidad urbana durante la construcción (1,9%); Tomar las medidas que sean necesarias para evitar las presas durante la construcción (1,0%); Hacer el proyecto por tramos (0,5%); Invertir en la mejora de vías alternas existentes (0,5%); Establecer nuevas rutas alternas (0,5%) e, Informar si cambian las paradas de autobuses durante la construcción (0,5%).
8. **Cumplir la legislación en caso de requerirse expropiaciones (3,8%):** Seguir la legislación-las leyes en caso de requerirse expropiaciones (1,9%) y, Ser justos en caso de requerirse expropiaciones (1,9%).
9. **Cuido y protección del medioambiente (3,3%):** Dejar zonas verdes-jardines (1,4%); Respetar-cuidar el medioambiente (1,0%); Dar mantenimiento constante a las zonas verdes (0,5%) y, Hacer proyecto de arborización a las orillas de la carretera (0,5%).
10. **Mantener la información hacia las comunidades (2,4%):** Mantener informados a los vecinos (as) respecto a los avances del proyecto (1,4%); Tomar en cuenta el criterio de la población local (0,5%) y, Mantener informados a los vecinos (as) de los avances de las obras constructivas (0,5%).
11. **Vincular el proyecto con iniciativas de desarrollo económico y social (2,4%):** Vincular el proyecto con iniciativas de desarrollo-inversión (1,0%); Publicitar el proyecto para estimular la instalación de empresas en Cartago (0,5%); Vincular el proyecto con iniciativas de desarrollo social (0,5%) y, Vincular el proyecto con iniciativas de mejora de la calidad de vida (0,5%).
12. **Garantizar la transparencia en el desarrollo del proyecto (2,4%):** Evitar que haya corrupción-hacer todo bajo la legalidad (1,4%) y, Hacer efectivos los recursos para el proyecto-evitar llevarlos a otros proyectos (1,0%).
13. **Evaluar extender los alcances y obras del proyecto (2,0%):** Extender aún más el proyecto (hacia Taras centro-El Guarco-Cartago-Tres Ríos) (0,5%); Hacer un puente peatonal en el sector del Cementerio (0,5%); Invertir en la mejora de los accesos a las comunidades (0,5%) e, Invertir en la mejora de las calles comunales aledañas (0,5%).

14. **Evitar causar molestias o daños durante la Fase Constructiva (1,0%):** Evitar causar molestias-daños a los vecinos (as) durante la construcción (0,5%) y, Evitar causar molestias-daños a las viviendas durante la construcción (0,5%).
15. **Presionar para que se mejore el transporte público (0,5%):** Presionar para que se mejore el transporte público disponible en la zona y en la provincia de Cartago (0,5%).

7.8.2 Estudio Cualitativo

En los Anexos se presentan los resultados de la reunión comunal realizada el miércoles 23 de agosto del 2017 en Salón Comunal de La Lima y que inició a las 6:45 p.m. En la actividad se presentó la propuesta del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** en una reunión de carácter público, de libre acceso y donde se brindó el espacio necesario para que los participantes realizaran consultas, externaran comentarios y observaciones, a todo lo cual los expositores también dedicaron el tiempo requerido para brindar respuestas.

En la planificación y convocatoria a la actividad se contemplaron diferentes aspectos. Por ejemplo, en la selección del sitio donde se realizó la actividad, se consideraron las recomendaciones de los líderes y lideresas comunales respecto al lugar más idóneo para realizar el evento, ello de acuerdo a los espacios con capacidad de aforo disponibles en la zona, la facilidad de acceso mediante los servicios de transporte público y del transporte particular.

Asimismo, se prestó especial atención en seleccionar una fecha y hora adecuada para realizar la actividad, contemplándose ejecutar la misma en un día que evitara coincidir con actividades comunales y de los grupos organizados, que estuviera fuera de los horarios de trabajo, de estudio y de mayores responsabilidades dentro de los hogares, para así promover la más extensa participación posible de vecinos, vecinas, líderes y lideresas comunales y de representantes del sector industrial y comercial.

Por otra parte, se extendieron cartas de invitación a los personeros de las Asociaciones de Desarrollo de la zona, se repartieron y dejaron volantes en establecimientos comerciales, se pegaron afiches en lugares de acceso público y se realizó una actividad de perifoneo por las comunidades aledañas, todo ello para informar adecuadamente de la actividad³⁶.

El conjunto de lo anterior produjo una buena asistencia a la reunión, en donde en total participaron 78 personas por parte de la comunidad, distribuidos en un 52,6% hombres y un 47,4% mujeres. Además, se contó con la presencia de asistentes de todas las comunidades aledañas³⁷.

Para exponer el proyecto se preparó una presentación Power Point que incluía información detallada de la propuesta, diversas láminas ilustrativas y un video con la simulación futura del

³⁶En los Anexos se incluyen el registro de las actividades de convocatoria.

³⁷En los Anexos se incluye un gráfico y un cuadro estadístico donde se resume la asistencia a la reunión según sexo y lugar de procedencia de los participantes. También se incluye la Lista de Asistencia y el restante registro fotográfico de la actividad.

proyecto, de acuerdo a los resultados del Estudio de Tránsito. La exposición del proyecto y la atención de consultas estuvieron a cargo de representantes de la Unidad Ejecutora INECO-ACCIONA, el MOPT y del Consorcio IDOM-DEHC, por lo cual se dispuso de los expertos necesarios para evacuar en forma adecuada todas las preguntas realizadas por los participantes.

Los temas abordados por los participantes abarcaron diversas áreas, como los alcances geográficos del proyecto, el proceso constructivo y su tiempo de duración, las medidas previstas para evitar la afectación de la movilidad urbana en la Fase Constructiva, las posibles rutas alternas, el avance en la planificación del proyecto, sus fuentes de financiamiento, el momento previsto para la entrega de las obras y su vida útil.

Otra parte importante de las intervenciones estuvieron asociadas al detalle de los implementos del proyecto y su ubicación, por ejemplo, los puentes peatonales, las paradas de autobuses, la nueva rotonda a construir en el punto medio de la sección Taras – La Lima y las obras para el adecuado manejo de la escorrentía pluvial. Varios de los temas mencionados también fueron abordados por los vecinos y vecinas entrevistadas en el contexto del Estudio Cuantitativo.

Un aspecto importante de señalar es que la actividad sirvió para aclarar en diversos momentos y ante la intervención de personas de diferentes sectores comunales, que en la planificación y el diseño de las obras se ha seguido el principio de aprovechar el Derecho de Vía en propiedad del Estado Costarricense. Se indicó que al momento de realizarse la reunión no se había identificado la necesidad de recurrir a expropiaciones que afectarán en forma directa a viviendas, comercios e infraestructuras industriales existentes pero que, ante cualquier cambio al respecto, se estaría informando a los propietarios y a la comunidad. Por otra parte, la reunión sirvió para concertar y organizar una visita posterior por parte del equipo técnico responsable del diseño a las propiedades ubicadas en el sector conocido como el Óvalo de Ochomogo, de donde provinieron la mayor parte de las consultas al respecto, para in situ explicar el alcance y delimitación de las obras a los vecinos y vecinas.



Fotografía 7.37 Desarrollo de reunión realizada

Finalmente, en varios momentos los participantes aprovecharon para realizar intervenciones en donde manifestaron su apoyo al proyecto, hicieron ver que desde su perspectiva el mismo es

necesario para mejorar la movilidad urbana en la zona, al igual que su continuidad hacia sectores como el Guarco.

En el futuro y como parte de la continuidad de los procesos de consulta a nivel comunal, se planifica realizar una segunda actividad con alcances similares a los aquí expuestos, ello para mostrar a la comunidad los avances en los diseños y en la planificación del proyecto.

7.9 Otros aspectos sociales importantes

7.9.1 Áreas socialmente sensibles y principales recomendaciones

De acuerdo con la información de fuentes primarias y secundarias analizadas para conformar el Capítulo Descripción del Ambiente Socioeconómico, es importante destacar los siguientes aspectos dentro de las Áreas Socialmente Sensibles en relación con el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.

A. Infraestructura vial y seguridad vehicular:

Según se observó en el apartado de Percepción Local, una de las mayores expectativas de las personas consultadas es que en el futuro el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** contribuya a resolver los conflictos de circulación vehicular y a mejorar la seguridad vial en diferentes sectores del AID y AII.

Sin embargo, se deben tomar las medidas necesarias para evitar que los problemas existentes incrementen durante la Fase Constructiva.

Al lado de lo anterior, deberán tomarse medidas para disminuir los riesgos de accidentes vehiculares y para los peatones, así como el deterioro de las superficies de ruedo de las rutas por donde se hará el traslado de los materiales, ello por la movilización de la maquinaria pesada y las labores a realizar en los distintos frentes de trabajo.

Es importante tomar medidas para garantizar la seguridad de los niños, niñas y jóvenes que se movilizan hacia los centros educativos que se ubican en las zonas cercanas a la carretera. Se recomienda destinar un trabajador o trabajadora del proyecto para facilitar a los estudiantes y otras personas cruzar la carretera. Además, se recomienda dotar a los estudiantes de chalecos reflectantes mientras dure la Fase Constructiva, al lado de dejar debidamente concluidos los puentes y pasos peatonales que planifica construir el proyecto.

B. Servicios públicos

Por las características del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima y con el objetivo de garantizar una adecuada Gestión Socioambiental, durante la Fase Constructiva, deben ejecutarse distintas acciones para minimizar el impacto en los servicios públicos, tanto en relación con su calidad como en el número de suspensiones que puedan presentarse para cada caso, esto en diferentes puntos del AID y AII. Estas acciones deberán ser coordinadas entre la Empresa Constructora y la Oficina de Gestión Ambiental y Social del proyecto, con cada una de las entidades responsables de los servicios. Entre las acciones a ejecutar, deben contemplarse:

1. Establecer un Plan de Coordinación con el Acueducto Municipal y la JASEC con el objeto de evaluar en cuáles puntos será necesario trasladar y reconstruir, o bien, construir infraestructura temporal para reducir la afectación de los servicios públicos.
2. Coordinar con el Acueducto Municipal, la JASEC y las empresas privadas el traslado y reconstrucción de aquella infraestructura del tendido eléctrico, el tendido telefónico, el tendido de televisión por cable, las tuberías de agua potable y el alcantarillado de aguas residuales que sean necesarias reubicar por completo.
3. Coordinar con el Acueducto Municipal, la JASEC y las empresas privadas la construcción de infraestructura temporal en aquellos casos donde se puedan afectar por unos días o semanas los servicios, pero donde no se requiera de un traslado total del tendido eléctrico, el tendido telefónico, el tendido de televisión por cable y las tuberías de agua potable.
4. Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades o sectores en donde, por la construcción del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima, se vaya afectar o suspender la prestación de los distintos servicios públicos.
5. Coordinar con el Consejo de Transporte Público (CTP) la remoción temporal de las paradas de autobuses existentes en el tramo de la carretera a intervenir, en caso de que esta acción sea necesaria.
6. Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades o sectores en donde, por la construcción del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, se pueda dar la remoción temporal de las paradas de autobuses.

C. Posible afectación a las dinámicas cotidianas y comunales:

Por sus características, la Fase Constructiva y Operativa del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** puede generar una serie de impactos con capacidad de afectar a las franjas comerciales, industriales y residenciales cercanas al derecho de vía. Entre dichos impactos se encuentra:

- ✓ Contaminación sónica (generación de ruidos asociados a los movimientos de tierra, las obras constructivas, la movilización de maquinaria y de los vehículos de carga).
- ✓ Contaminación del aire con partículas de polvo y emisiones de la maquinaria pesada, de los vehículos de carga y de automotores livianos.
- ✓ Aumento de las vibraciones por reducirse la distancia entre los inmuebles y los carriles de desplazamiento de la futura carretera.
- ✓ Por otra parte, hacia algunas actividades comerciales podrían reducirse y/o hacerse más lento el ingreso de clientes, puesto que en el futuro deberán usarse las vías paralelas para acceder a los comercios. En otros casos se verá limitado el actual uso que se hace del derecho de vía en propiedad del Estado para estacionar vehículos o como áreas de carga y descarga.

✓ Aumento del riesgo de casos de violencia sexual en contra de mujeres durante la Fase Constructiva del proyecto. Para evitar lo anterior, la Empresa Constructora deberá demostrar que realiza un proceso de inducción y sensibilización en temas de género entre sus trabajadores y trabajadoras, al lado de establecer los mecanismos necesarios para controlar la posible ocurrencia de dichos actos.

En la siguiente figura se observa el Mapa de Áreas Socialmente Sensibles. Otras recomendaciones se incluyen en los Anexos.

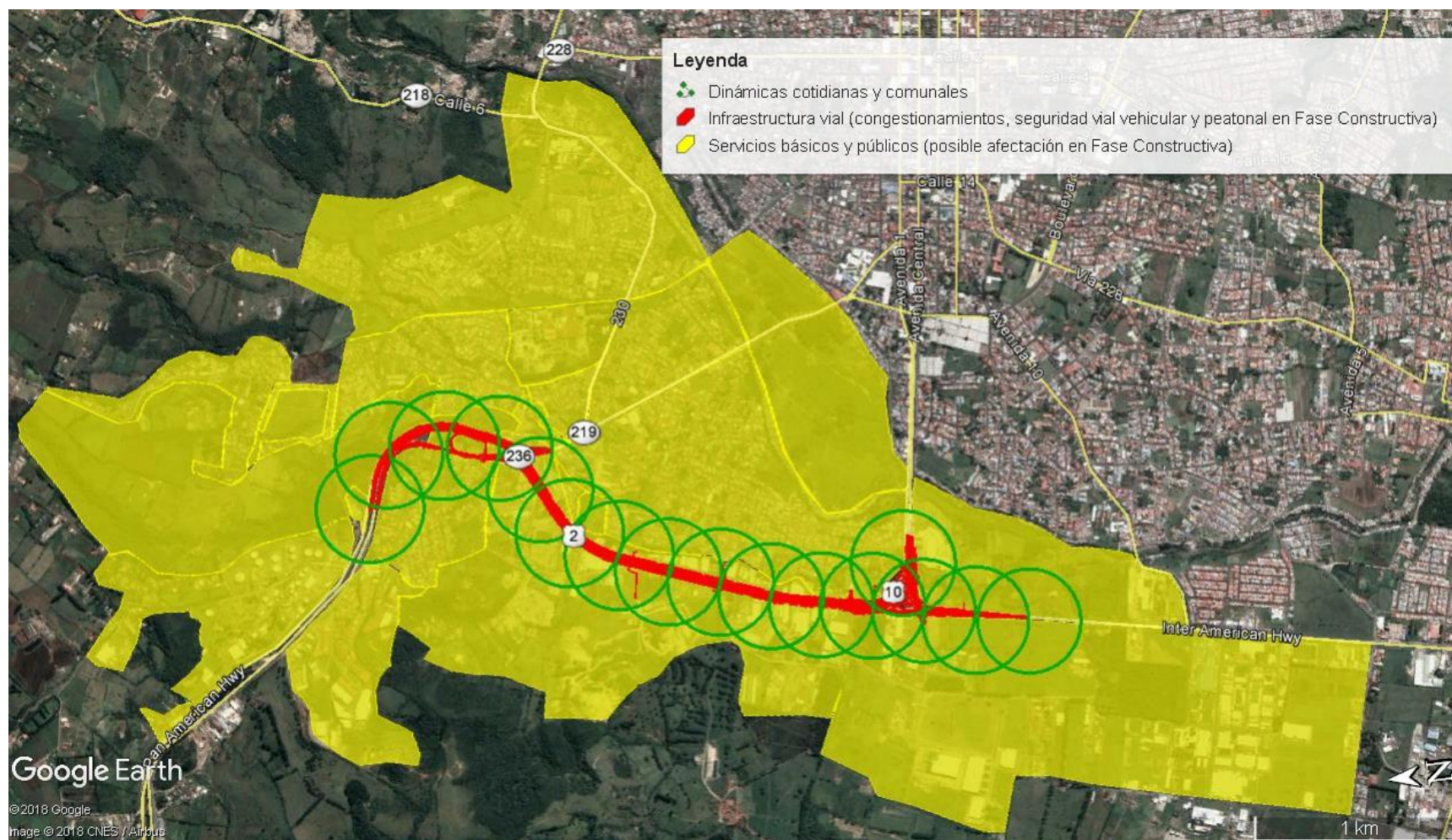


Figura 7.2 Mapa de Áreas Socialmente Sensibles

Fuente: Elaboración Sociólogo, basado en la imagen Google Earth, 2018.

8 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1 Resumen del proyecto

Para efectos de este avance de Estudio Ambiental se han identificado los impactos ambientales típicos de este tipo de proyectos y se ha procedido a su análisis, sin embargo estos serán actualizados una vez que se cuente con los informes de Geología, Geomorfología, Geotecnia, Socioeconómico y Biológico.

El proyecto consiste en el diseño de los Intercambios entre la Intersección de las Rutas Nacionales N°2 y 236 (Taras), y la Intersección de las Rutas Nacionales N°2 y 10 (Cartago), incluyendo el Mejoramiento de la Ruta Nacional N°2, Sección Taras-La Lima, en la Provincia de Cartago, que incluye la construcción de pasos a desnivel para organizar el tránsito de vehículos hacia todas las direcciones en cada uno de los intercambios, así como ampliación de la cantidad de carriles a tres por sentido, obras de control de drenaje, elementos de seguridad vial y peatonal, paradas de buses, señalamiento vertical y horizontal, obras de iluminación y reubicación de servicios básicos en las secciones que sea necesario.

El proyecto será construido en una sola etapa una vez que se cuente con los recursos necesarios para el desarrollo del mismo.

a. Sitio del proyecto. El área donde se desarrollará el proyecto será el derecho de vía de la Ruta Nacional N°2 en el tramo Taras-La Lima.

b. Tipo de proyecto. Carretera.

c. Área de Influencia Directa (AID) El AID se estima en una franja de 100 metros a ambos lados del tramo Taras-La Lima en la ruta nacional N°2.

d. Área de Influencia Indirecta (AI). Incluye las comunidades de Ochomogo, Taras, Loyola, San Nicolás y La Lima.

8.2 Elementos del proyecto generadores de impactos ambientales

Cuadro 8.1. Elementos o actividades del proyecto que podrían generar impactos ambientales

Actividades	Detalle
Liberación del Derecho de vía y expropiaciones	Corresponde a la liberación de los usos temporales que colindantes hacen del derecho de vía como parqueos o áreas de exposición. También considera las expropiaciones de terrenos privados por aumentos requeridos del derecho de vía. Ambos tipos involucra 66 afectaciones
Movimientos de tierra	Corresponde a desmonte y limpieza del terreno, actividades de corte y relleno, conformación de terrazas y excavaciones para las obras de infraestructura y otras estructuras.
Obras de Infraestructura	Referido a la construcción de las obras necesarias para la operación del proyecto, que incluyen pasos vehiculares a desnivel, ampliación de cantidad de carriles, pasos peatonales a desnivel, elementos de seguridad, obras de drenajes, aceras, paradas de buses, entre los más importantes.
Operación del Proyecto	Se refiere al uso de la carretera por la población en general.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

8.3 Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados

Cuadro 8.2. Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados

AMBIENTE FÍSICO	
Geología y Geomorfología	Se refiere a las características geomorfológicas y de pendientes propias del AP.
Aguas Superficiales	El proyecto atraviesa varios cuerpos de agua, sobre los cuales se construirán obras tanto para el tránsito vehicular como para manejar los drenajes y evitar afectación a las obras de la carretera y propiedades vecinas.
Calidad del Aire	Se refiere a las condiciones actuales de calidad del aire que imperan en el AP y su área de influencia, se estima que la calidad del aire es regular a buenas por el tipo de zona donde se desarrolla el proyecto y las actividades productivas principalmente agrícolas que se desarrollan.
Paisaje	Se refiere a las condiciones naturales del paisaje características del AP dentro del contexto de su AID. El AP, se compone de un área urbana rodeada de viviendas e industrias, así como áreas libres cubiertas de pastos y charrales con árboles dispersos, así mismo la importancia del valor arqueológico que se pueda encontrar en el AP.
Amenazas naturales	Se refiere al riesgo de amenazas naturales que podrían afectar el AP, por estar en un país altamente sísmico, la amenaza sísmica es el de alto potencial para la zona; no obstante no se considera la cercanía de fallas activas; tampoco riesgo de deslizamientos debido a la topografía de la zona.
AMBIENTE BIOLÓGICO	
Flora	Se refiere a las condiciones actuales de vegetación y a la existencia de fauna en el AP. Dado al desarrollo presente en los alrededores del AP la presencia de fauna es baja por lo que la afectación igualmente será baja.
Ambiente Acuático	La afectación en este ecosistema es baja dado que las obras se construyen alrededor del ambiente acuático y no modifica las condiciones del mismo.
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	
Aspectos relacionados con la salud	Dentro las actividades a realizar en el proyecto, se requiere el uso de maquinaria pesada que genera polvo, principalmente en la actividad de movimiento de tierra, y ruido, que puede provocar así problemas en la salud tanto de personas que trabajan en el proyecto como la población que pase cerca del proyecto ajena al mismo.
Seguridad Vial	En el proyecto tanto fuera como dentro del mismo, hay riesgo de accidentes debido al uso de maquinaria y vehículos dentro y fuera del proyecto, por esta razón se deben aplicar medidas de minimización de riesgo de accidentes.
Colindantes con el derecho de vía	El proyecto deberá de utilizar todo el derecho de vía existente para la ampliación de la carretera e incluso requerirá pequeñas áreas colindantes de terrenos privados. Como se describió en la sección 7.1.5
Seguridad Ocupacional	Como en todo proyecto, el riesgo de accidentes laborales es un hecho, por lo que en el medio socioeconómico es importante generar medidas de minimización hacia este aspecto.
Socioeconómico	En este caso se está hablando del factor económico, principalmente empleo. Es por esta razón que se elaboran medidas para maximizar la contratación de mano de obra de la zona de influencia del proyecto, la cual tome en cuenta mano de obra femenina para garantizar igualdad de oportunidades.
Aspecto Cultural	No se prevén impactos relacionados con el cambio cultural que pueda generar esta actividad en la zona de influencia del proyecto.
Uso del suelo y Paisaje	El proyecto concuerda con el plan de uso del suelo, ya que se desarrolla en el mismo espacio donde se encuentra la carretera actualmente y las mejoras aprovechan el derecho de vía establecido para la misma. No obstante es importante tener en consideración el tema de expropiaciones a pesar de que estas se puedan presentar por fuerza mayor y las mismas sean de forma parcial o total.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

8.4 Impactos ambientales que producirá el proyecto

8.4.1 Impactos al ambiente físico

Cuadro 8.3. Impactos potenciales sobre el ambiente físico

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Suelo	Desplazamiento de horizontes superiores. Pérdidas de los elementos formadores del suelo (micro flora y fauna, materiales orgánicos, humedad, procesos trasmisores). Roturación del suelo. Cambio geomorfológicos. Cambios en la trama hídrica, Cambios en los procesos de infiltración y percolación. Procesos erosivos y arrastre de sedimentos. Cambios en la topografía del terreno. Inestabilidad de taludes. Cambio en el estado normal del suelo, en función de componente del paisaje (suelo + cobertura).
Agua Superficial	Alteración de la trama hídrica. Aumento de los procesos erosivos y arrastre de sedimentos. Cambio en la calidad del agua por contaminaciones, especialmente de microorganismos (coliformes) y descomponedores. Acumulación de sedimentos en puntos diferentes, especialmente en los sectores bajos.
Agua Subterránea	Cambio en los procesos de infiltración y percolación. Alteración y acercamiento a los procesos de transmisibilidad del agua subsuperficial. Aumento de la potencialidad contaminante de mantos acuíferos o acumulaciones subsuperficiales. Pérdida de la capacidad de recarga y mantenimiento de aguas concentradas.
Calidad del Aire	Generación de polvo. Emisiones de gases. Generación de ruido.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

8.4.2 Impactos al ambiente biológico

Cuadro 8.4. Impactos potenciales sobre el ambiente biológico

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Flora y Fauna	Desplazamiento de cobertura. Alteración del paisaje (suelo + coberturas). Cambios en la estabilidad del sustrato (suelo) por los movimientos de tierra; vibraciones y cambios en la trama hídrica. Afección por polvo. Eventuales daños ocasionados con la maquinaria. Emigración de la fauna a otros sitios por efectos directos (desplazamiento de coberturas) e indirectos de los movimientos de tierra (ruidos, presencia del hombre y sus máquinas).
Ambiente Acuático	Afectación de la vegetación riparia por cruce de vías o caminos sobre algunas secciones de quebradas. Alteración de la calidad del agua de las quebradas por arrastre de sedimentos. Alteración de la calidad del agua de las quebradas por derrames de combustible asociados al uso de maquinaria pesada. Afectación del recurso hídrico (Contaminación y sedimentación).

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

8.4.3 Impactos al ambiente socioeconómico

Cuadro 8.5. Impactos potenciales sobre el ambiente socioeconómico

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Salud	Afectación por emisiones de gases, polvo y generación de ruido. Más población (más contaminación, mayor riesgo de transmisión; aglomeración)
Seguridad Vial	Aumento riesgo de accidentes, dentro y fuera del AP; con la población laboral y civil. Incremento en

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
	la congestión vial. Deterioro de carreteras por tránsito de maquinaria.
Seguridad Ocupacional	Afectación por accidentes laborales
Colindantes con el derecho de vía	Afectaciones a los colindantes sea por liberación de los usos esporádicos que hacen de parqueo o exhibición. O por la expropiación de pequeñas franjas de terreno privado colindante con el derecho de vía. Como se detalló en el punto 7.1.5
Economía	Impacto en economía local (Desarrollo Inducido por aumento de mano de obra, pagos de impuestos municipales; oferta de servicios /comercio/ transporte / seguridad privada / generación de fuentes de empleo tanto para mujeres cómo para hombres). Mejoramiento de servicios básicos y de emergencia. Potencial desplazamiento económico por afectación de comercio viviendas o industrias.
Uso de suelo y paisaje	Afectación a paisaje por cambio de la escena natural in situ. Potencial generación de expropiaciones ya sea totales o parciales, Afectación al patrimonio arqueológico.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

8.5 Elementos del proyecto generadores de impactos ambientales

A continuación se resumen las actividades del proyecto que podrían generar impactos ambientales sobre el medio ambiente:

8.5.1 Fase de construcción

- Liberación del derecho de vía o expropiación: Corresponde a la liberación de los usos temporales que colindantes hacen del derecho de vía como parqueos o áreas de exposición. Considera las expropiaciones de terrenos privados por aumentos requeridos del derecho de vía.
- Movimiento de tierras: Corresponde al desmonte y limpieza del terreno, actividades de corte y relleno, conformación de terrazas y excavaciones para la construcción de obras de infraestructura. El contratista encargado de la obra, será el responsable depositar el material en sitios autorizados los cuales deben de constar con Viabilidad Ambiental y demás permisos pertinentes para su funcionamiento.
- Operación de maquinaria pesada: Se refiere a la operación y tránsito de vagonetas, excavadoras, tractores y otro tipo de maquinaria necesaria para los movimientos de tierra y demás actividades constructivas.
- Construcción de obras de infraestructura: Corresponde a la construcción de las obras necesarias para el funcionamiento de la carretera en los tramos mencionados, las cuales incluyen dentro de las más importantes superficie de rodamiento, puentes, pasos peatonales, obras de drenaje y elementos de seguridad; se requiere de maquinaria pesada y mano de obra. El contratista encargado de la obra, será el responsable de velar que todo árido utilizado para la construcción del proyecto, provenga de canteras autorizadas; cuenten Viabilidad Ambiental; los permisos de Geología y Minas, y demás aprobaciones emitidas por las entidades correspondientes.
- Establecimiento de zonas verdes y paisajismo: Se refiere a la recuperación del terreno mediante el establecimiento de las zonas verdes contempladas en el diseño de sitio del proyecto, las cuales requerirán de labores de paisajismo que incluyen la siembra de vegetación y especies nativas.
- Generación de desechos sólidos y líquidos: Los desechos sólidos serán de diferentes tipos (domésticos, constructivos, reusables, reciclables, etc.).

8.5.2 Fase de operación

- Operación del proyecto: Se refiere al uso del proyecto por la población en general.
- Mantenimiento de las instalaciones del proyecto: Las labores de mantenimiento del proyecto incluyen las zonas verdes del proyecto, así como el mantenimiento de las vías y el cuidado de la señalización vial del proyecto.

8.6 Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados

De acuerdo a la descripción de los ambientes elaborados en este estudio (Ambiente Físico, Biológico y Socioeconómico) se identificaron los factores más susceptibles a ser impactados. Seguidamente se detallan los factores ambientales a evaluar:

8.6.1 Medio físico

- Suelo: Se refiere a las características geomorfológicas y de pendientes propias del AP. De acuerdo con el estudio geológico, las condiciones de pendientes del AP son favorables para el desarrollo del proyecto siempre y cuando se atiendan las recomendaciones del Estudio de Suelos elaborado para el proyecto.
- Aguas superficiales: el proyecto es atravesado por dos cuerpos de agua sobre los cuales ya existen obras de infraestructura, las cuales serán ampliadas por lo que los trabajos pueden representar impactos durante su ejecución.
- Aguas subterráneas: Por el tipo de proyecto se estima que la afectación a las aguas subterráneas es baja, sin embargo se considera en caso de que haya alguna afectación por derrames de hidrocarburos principalmente.
- Aire: Se refiere a las condiciones actuales de calidad del aire que imperan en el AP y su área de influencia, se estima que la calidad del aire es regular a buena, debido a las condiciones del sitio.
- Paisaje: Se refiere a las condiciones naturales del paisaje características del AP dentro del contexto de su AID. El AP, se compone de un área urbana con usos residenciales, comerciales e industriales a lo largo del tramo; así mismo la importancia del valor arqueológico que se pueda encontrar en el AP, ya que Considerando tanto los resultados de las labores de campo como la revisión de la base de datos Orígenes del Museo Nacional de Costa Rica, se puede concluir que durante el reconocimiento arqueológico efectuado en campo se estableció la división de la totalidad del recorrido en varios sectores:
 - **Sector Ochomogo**: Comprende desde el cerro Ochomogo hasta la intersección entre la Ruta 2 y la Ruta 236; en este se consideró que las condiciones topográficas no son idóneas para el desarrollo de un asentamiento humano debido al grado de pendiente del terreno y los espacios más cercanos a la intersección se encuentran con alteración por la construcción de la ruta 2.
 - **Sector Taras-cruce La Lima**: este es el espacio de vía pública y alrededores, de aproximadamente 1900 metros, que va desde la intersección en Taras hasta la intersección en La Lima. Aquí la totalidad del área inspeccionada se encuentra alterada por obras de infraestructura como bodegas, predios, tiendas, ventas de carros, entre otros y los espacios que no cuentan con este tipo de construcciones han sido modificados en aceras, accesos y áreas verdes (alteradas). Este sector carece de evidencia arqueológica visible en superficie y por lo intervenido del área no se considera de riesgo de destrucción del patrimonio arqueológico.

- **Sector de intersecciones:** para este sector se cuenta con dos intersecciones, la primera corresponde al intercambio entre la ruta 2 y la ruta 236, en este caso los espacios actualmente en zona verde presentan alteración anterior por la construcción de ambas rutas. La segunda intersección está en el intercambio de la ruta 2 y la ruta 10, este sector presenta zonas verdes con alteraciones así como construcciones, entre la que destaca el Centro Comercial Paseo Metropoli; sin embargo al Extreme Noreste se encuentra un par de lotes en propiedad privada en los cuales no se efectuó ninguna labor de inspección y de acuerdo al registro de sitios arqueológicos hay reporte de un sitio arqueológico cerca (C-427FP). Por lo anterior es necesario seguir una vigilancia arqueológica durante los movimientos de tierra en este sector.
- **Intersección La Lima - Interamericana Sur:** este último sector corresponde a cerca de 500 metros de ruta que inician en la intersección de La Lima y continúa al Suroeste sobre la carretera Interamericana Sur. En este sector se registró evidencia arqueológica relacionada a fragmentos cerámicos, debido a esto y por la cercanía del sitio arqueológico La Lima es necesario realizar una supervisión arqueológica durante los movimientos de tierra.
- **Amenazas naturales:** Se refiere al riesgo de amenazas naturales que podrían afectar el AP, por estar en un país altamente sísmico, la amenaza sísmica es el de alto potencial para la zona; no obstante no se considera la cercanía de fallas activas; tampoco riesgo de deslizamientos debido a la topografía de la zona.

8.6.2 Medio biológico

- **Flora y fauna:** Se refiere a las condiciones actuales de vegetación y a la existencia de fauna en el AP.
- **Ambiente acuático:** Dicho ecosistema no se afectara debido al tipo de las obras a construir, se considera por el potencial de ocurrencia de derrames de hidrocarburos que pueda generar alguna afectación.

8.6.3 Medio socioeconómico

- **Aspectos relacionados con la salud:** Dentro las actividades a realizar en el proyecto, se requiere el uso de maquinaria pesada que genera polvo, principalmente en la actividad de movimiento de tierra, y ruido, que puede provocar así problemas en la salud tanto de personas que trabajan en el proyecto como la población que pase cerca del proyecto ajena al mismo.
- **Seguridad Vial:** En el proyecto tanto fuera como dentro del mismo, hay riesgo de accidentes debido al uso de maquinaria y vehículos dentro y fuera del proyecto, por esta razón se deben aplicar medidas de minimización de riesgo de accidentes.
- **Seguridad Ocupacional:** Como en todo proyecto, el riesgo de accidentes laborales es un hecho, por lo que en el medio socioeconómico es importante generar medidas de minimización hacia este aspecto.
- **Colindantes con el derecho de vía:** Afectaciones a los colindantes sea por liberación de los usos esporádicos que hacen de parqueo o exhibición. O por la expropiación de pequeñas franjas de terreno privado colindante con el derecho de vía. La línea base identificó 68 afectaciones.
- **Socioeconómico:** En este caso se está hablando del factor económico, principalmente empleo. Es por esta razón que se elaboran medidas para maximizar la contratación de mano

de obra de la zona de influencia del proyecto con un porcentaje de trabajo para las mujeres (como mínimo 15% siempre y cuando ello sea posible).

- Aspecto Cultural: no se prevén impactos relacionados con el cambio cultural que pueda generar esta actividad en la zona de influencia del proyecto.
- Uso del suelo y Paisaje: El proyecto concuerda con el plan de uso del suelo, ya que cumple con áreas y alturas. Corresponde a un desarrollo de la misma infraestructura existente.

8.7 Impactos ambientales que producirá el proyecto

Para la identificación de impactos ambientales se utilizó una matriz en donde las filas corresponden a los factores afectados del medio ambiente y las columnas corresponden a las actividades impactantes del proyecto. Siempre que haya una interacción entre una actividad del proyecto y un factor del medio ambiente se da un impacto ambiental. En este caso, cada impacto se identificó con un número. En los Cuadros 7.6 y 7.8 se presentan las matrices con la identificación preliminar de impactos para la fase constructiva y la fase operativa, respectivamente. La descripción de cada uno de los impactos identificados se presenta en los Cuadros 7.7 y 7.9, para la fase constructiva y la fase operativa, respectivamente.

8.7.1 Fase de construcción

Cuadro 8.6. Matriz de identificación de impactos ambientales – Fase constructiva

Factores del medio		Actividades del proyecto				
		Fase de construcción				
		Movimiento de tierras	Operación maquinaria pesada	Construcción de infraestructura	Zonas verdes y paisajismo	Generación de desechos sólidos y
Físico	Suelo	1		17	28	
	Aguas superficiales	2		18		
	Aguas subterráneas		11	19		32
	Aire	3	12	20		
	Paisaje	4		21	29	
Biológico	Amenazas naturales	5		22		
	Flora y fauna	6			30	
	Ecosistema acuático	7			31	33
Social	Comunidades aledañas	8	13	23		34
	Economía local			24		
	Empleo	9	14	25		
	Vialidad		15			
	Servicios básicos			26		
	Salud ocupacional	10	16	27		

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

Cuadro 8.7. Descripción de los impactos ambientales potenciales en la Fase constructiva

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO				
1	Mov. Tierras	Suelo	Negativo	Alteración de la topografía y activación de procesos erosivos: modificación de la topografía natural del terreno y la consecuente activación de procesos erosivos debido a la eliminación de la capa vegetal producto de los movimientos de tierra.

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
				El suelo se verá afectado por los movimientos de tierra necesarios para generar cortes, rellenos y niveles de las obras. Debido a los volúmenes de material a hacer que se considere este impacto como de alta intensidad.
2	Mov. Tierras	Aguas superficiales	Negativo	<u>Alteración de la calidad del agua por sedimentos:</u> afectación de la calidad del agua de los cursos de agua debido al arrastre de sedimentos por actividades asociadas al movimiento de tierras. Cuando el suelo ha quedado al descubierto por efecto de los movimientos de tierra, las aguas de escorrentía pueden generar arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua superficial. La presencia de cuerpos de agua superficial en el AP hace que se considere un impacto negativo de mediana intensidad.
3	Mov. Tierras	Aire	Negativo	<u>Generación de polvo:</u> levantamiento de polvo debido a los movimientos de tierra. Durante la época seca los suelos descubiertos serán susceptibles al levantamiento de polvo, por lo que se considera un impacto de intensidad media, pero de recuperabilidad inmediata, pues en el momento en que se aplique el riego se mitiga el polvo.
4	Mov. Tierras	Paisaje	Negativo	<u>Afectación del paisaje por cambio de uso de suelo:</u> afectación al paisaje por eliminación de la cobertura vegetal natural del sitio y por modificación de las condiciones geomorfológicas para el establecimiento de las obras del proyecto. El factor paisaje será afectado temporalmente en la fase de construcción debido a los movimientos de tierra que se van a generar y los cambios en las condiciones naturales del terreno, así mismo, la afectación a elementos de valor arqueológico y cultural en el área donde se ubicará la obra constructiva. Sin embargo, se considera un impacto de baja intensidad, debido a las medidas que se implementarán tanto en la FC como en la FO.
5	Mov. Tierras	Amenazas naturales	Negativo	<u>Amenaza sísmica:</u> afectación del proyecto por terremotos. Nos encontramos en un país altamente sísmico. No obstante, las regulaciones a nivel constructivo son muy buenas (Código sísmico, Código de Cimentaciones, Ley de Construcciones, etc.); es por esto que la amenaza sísmica es considerada con un valor de mediana intensidad.
11	Operación de maquinaria	Aguas subterráneas	Negativo	<u>Riesgo de contaminación por hidrocarburos:</u> riesgo de contaminación de acuíferos debido a fugas y derrames de hidrocarburos de la maquinaria. La vulnerabilidad a la contaminación se ha determinado como muy baja; además, por lo que se contará con un sitio especial para reparaciones menores y se exigirá maquinaria en buen estado, lo que ayudará a minimizar el riesgo de afectación a las aguas subterráneas, así mismo se contará con kits anti derrames en los frentes de trabajo por lo que se considera un impacto negativo de intensidad baja.
12	Operación de maquinaria	Aire	Negativo	<u>Generación de ruido y emisiones gaseosas:</u> afectación a la calidad del aire por generación de ruido y emisiones gaseosas por el uso de la maquinaria pesada. El impacto se valoró como negativo de mediana intensidad, ya que como cualquier proceso constructivo, estos efectos son típicos pero de carácter temporal.
17	Construcción de obras	Suelo	Negativo	<u>Potenciación de amenazas naturales:</u> al realizar las excavaciones, taludes, bermas y otros aspectos necesarios para el establecimiento de las obras de infraestructura, aumenta el riesgo de amenazas naturales

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
				como deslizamientos, inestabilidad, etc. Se considera un impacto de intensidad media, debido a la topografía y porque al realizar las excavaciones y cortes se modifican las condiciones naturales del suelo, aumentando el riesgo de ocurrencia de amenazas naturales.
18	Construcción de obras	Aguas superficiales	Negativo	<u>Aumento en la escorrentía superficial</u> : al impermeabilizar el terreno para establecer los componentes del proyecto, se produce un aumento en las aguas de escorrentía. Se considera un impacto de intensidad media, pues aunque el establecimiento de las obras provocará la impermeabilización del terreno, el proyecto contará mejorará las estructuras disponibles para el manejo de aguas de escorrentía.
19	Construcción de obras	Aguas subterráneas	Negativo	<u>Pérdida de capacidad de recarga</u> : se estima un impacto potencial en términos de la cobertura que se realizará por los componentes del proyecto, con una disminución potencial de la infiltración de agua al subsuelo. Se considera un impacto negativo de baja intensidad, pues el proyecto contará con un gran porcentaje de zonas libres de cobertura que permitirá la infiltración de las aguas y que compensará en cierta medida la disminución de la infiltración generada por la cobertura de las obras.
20	Construcción de obras	Aire	Negativo	<u>Afectación por ruido</u> : afectación a la calidad del aire por generación de ruido durante las labores constructivas. Se considera un impacto negativo de baja intensidad, ya que como cualquier proceso constructivo, este impacto es típico pero de carácter temporal.
21	Construcción de obras	Paisaje	Negativo	<u>Afectación del paisaje por construcciones</u> : modificación del paisaje natural del sitio debido al establecimiento de nuevas obras de infraestructura, así como la alteración al patrimonio cultural en el caso de la presencia de material arqueológico en el AP. El paisaje será afectado negativamente debido a la construcción de nuevas obras de infraestructura que generarán un cambio en la textura del paisaje actual. Se considera como un efecto negativo de mediana intensidad.
22	Construcción de obras	Amenazas naturales	Negativo	<u>Afectación de las obras por amenaza sísmica</u> : riesgo de afectación al proyecto debido a la amenaza sísmica típica de nuestro país. Se considera un impacto de mediana intensidad, debido a que al realizar actividades constructivas y no tener obras ya finalizadas, las estructuras son más vulnerables a la constante actividad sísmica que caracteriza a nuestro país.
28	Zonas verdes y paisajismo	Suelo	Positivo	<u>Recuperación del suelo</u> : reducción de procesos erosivos debido a la recuperación de los suelos descubiertos por medio de la siembra de vegetación. La recuperación de los suelos descubiertos y taludes por medio de la siembra de vegetación y regeneración natural, provocarán un beneficio de intensidad alta para el suelo, al reducir la susceptibilidad a la erosión.
29	Zonas verdes y paisajismo	Paisaje	Positivo	<u>Mejora del paisaje</u> : mejora en las condiciones del paisaje debido a la revegetación del terreno durante las labores de paisajismo. La siembra de vegetación para recuperar los suelos descubiertos, la revegetación de los taludes, permitirán la recuperación del paisaje

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
				generando un impacto de carácter beneficioso de alta intensidad.
32	Generación de desechos sólidos y líquidos	Aguas subterráneas	Negativo	<p><u>Beneficio a las aguas subterráneas:</u> el manejo de las aguas residuales por medio de cabinas sanitarias con tratamiento químico, evitando así el riesgo de contaminación de acuíferos.</p> <p>Se utilizarán cabinas sanitarias portátiles en los frentes de trabajo, lo que evitará el riesgo de afectación a las aguas subterráneas, por lo que se considera un impacto negativo de intensidad baja.</p>
MEDIO BIOLÓGICO				
6	Mov. Tierras	Flora y fauna	Negativo	<p><u>Afectación por remoción de vegetación:</u> La remoción de vegetación, provocará la disminución de especies de flora y fauna.</p> <p>Debido a que el AP tiene como cobertura áreas de charral con árboles dispersos no se contempla un alto impacto al medio biológico, dado que las obras no utilizan la totalidad del derecho de vía.</p>
7	Mov. Tierras	Ecosistema acuático	Negativo	<p><u>Afectación del ecosistema acuático por sedimentos:</u> potencial afectación a los cuerpos de agua atravesados por el proyecto.</p> <p>El ambiente acuático se podría ver afectado en caso de que llegaran sedimentos por el arrastre de las aguas de escorrentía principalmente durante los movimientos de tierra.</p>
30	Zonas verdes y paisajismo	Flora y fauna	Positivo	<p><u>Beneficio a la flora y fauna:</u> aumento de la biodiversidad debido a la siembra de vegetación y reforestación con especies nativas, lo que a su vez produce un aumento de hábitat para la fauna.</p> <p>Se considera un impacto beneficioso de media intensidad, debido a que se regenerarán los sitios alterados, principalmente donde se realicen movimientos de tierra.</p>
31	Zonas verdes y paisajismo	Ecosistema acuático	Positivo	<p><u>Beneficio al ecosistema acuático:</u> aumento de la biodiversidad debido a la recuperación de los suelos desprovistos de vegetación mediante la siembra de vegetación, lo que a su vez reduce el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua superficiales.</p> <p>Se considera un impacto beneficioso de mediana intensidad, ya que el adecuado manejo de los suelos desprovistos de vegetación reduce el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua evitando el impacto del ambiente acuático.</p>
33	Generación de desechos sólidos y líquidos	Ecosistema acuático	Negativo	<p><u>Afectación del ecosistema acuático por desechos sólidos y líquidos:</u> un inadecuado manejo y disposición de desechos sólidos y de las aguas residuales podría generar cambios en la calidad del agua que afectarían el ecosistema acuático.</p> <p>Se estima un impacto negativo de baja intensidad, pues se usarán cabinas sanitarias portátiles con aseo periódico y se brindará un manejo adecuado a los desechos sólidos por medio de una recolección periódica y una disposición final en un sitio autorizado, así como se contarán con kit anti derrames en los frentes de trabajo, y sitios debidamente escogidos para el depósito de residuos.</p>
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
8	Mov. Tierras	Comunidades aledañas	Negativo	<p><u>Molestias por polvo:</u> afectación a las comunidades aledañas por levantamiento de polvo durante la época seca.</p> <p>Durante la época seca los suelos descubiertos serán susceptibles al levantamiento de polvo que eventualmente podría alcanzar propiedades vecinas. Se considera un impacto de intensidad media debido a que será implementado un plan de riego durante todo el proceso de la ejecución</p>

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
				de la obra.
9	Mov. Tierras	Empleo	Positivo	<p><u>Generación de empleo:</u> generación de empleo directo para las labores constructivas, además de empleo indirecto en comercio y servicios. Esto mientras se ejecute el proyecto; donde un 15% como mínimo corresponderá a empleos para las mujeres.</p> <p>Se considera un impacto positivo con una intensidad alta, ya que se generarán fuentes significativas de empleo y la necesidad de bienes y servicios. El empleo que se va a generar es directo e indirecto.</p>
10	Liberación y expropiaciones	Colindantes con el derecho de vía	Negativo	<p><u>Afectaciones a Colindantes:</u> existe un total de 66 afectaciones correspondientes al la liberación y compra de los terrenos necesarios para el desarrollo de la obra. Las afectaciones son parciales no implican reasentamiento residencial o comercial sus efectos pueden ser minimizados con la aplicación de las medidas contenidas en el PRI que se menciona en el PGAS</p>
11	Mov. Tierras	Salud ocupacional	Negativo	<p><u>Riesgo de accidentes laborales:</u> riesgo de ocurrencia de accidentes laborales presente en cualquier tipo de actividad constructiva.</p> <p>El riesgo de una afectación en la salud ocupacional de las personas que laborarán en el proyecto, en la fase de construcción, por el tipo de actividad que conlleva será de mediana intensidad. Sin embargo, se exigirá el uso de equipo de protección personal acorde a la labor que se realiza y se brindarán capacitaciones en temas de salud ocupacional, lo que reducirá el riesgo de accidentes.</p>
12	Operación de maquinaria	Comunidades aledañas	Negativo	<p><u>Molestias por tránsito de maquinaria pesada:</u> afectación a las comunidades aledañas por ruido, emisiones y riesgos de accidentes de tránsito.</p> <p>El impacto se valoró como negativo de baja intensidad, ya que el ruido y las emisiones son típicos de cualquier proceso constructivo pero de carácter temporal. Asimismo, se aplicarán medidas que ayudarán a disminuir el riesgo de accidentes de tránsito, así como el ruido y emisiones excesivas.</p>
13	Operación de maquinaria	Empleo	Positivo	<p><u>Generación de empleo:</u> generación de empleo directo para el manejo de maquinaria, además de empleo indirecto en comercio y servicios. Esto mientras se ejecute el proyecto.</p> <p>Como ya se mencionó, el impacto es positivo de alta intensidad, pues se generarán fuentes de empleo, así como la necesidad de bienes y servicios.</p>
14	Operación de maquinaria	Vialidad	Negativo	<p><u>Deterioro de calles:</u> afectación de las condiciones actuales de las calles de acceso al proyecto, debido al constante tránsito de maquinaria pesada.</p> <p>Se estima un impacto negativo de mediana intensidad, pues durante la fase constructiva el tránsito de camiones de carga con materiales será constante. No obstante el proyecto planteado consiste en el mejoramiento de la vía, por lo cual al finalizar las obras la ruta estará en óptimas condiciones.</p>
15	Operación de maquinaria	Salud ocupacional	Negativo	<p><u>Riesgo de accidentes de tránsito:</u> riesgo de ocurrencia de accidentes de tránsito debido al tránsito constante de maquinaria pesada.</p> <p>Durante la fase constructiva, el factor salud ocupacional, va a ser impactado de forma negativa pero de mediana intensidad, ya que el movimiento de maquinaria tanto pesada como liviana será de significativo. No obstante, se aplicarán medidas sobre las vías (rotulación visible y control de la maquinaria durante la fase constructiva, utilización</p>

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
				de banderilleros para el control del tránsito vehicular en los frentes de trabajo, etc.). Estas medidas serán implementadas con especial atención en zonas escolares, lo cual van a prevenir y disminuir el riesgo de accidentes de tránsito, por lo que el impacto disminuye considerablemente.
23	Construcción de obras	Comunidades aledañas	Negativo	<p><u>Molestias por actividades constructivas:</u> afectación a las comunidades aledañas por ruido asociado a las actividades constructivas.</p> <p>Se considera un impacto negativo de baja intensidad, ya que como cualquier proceso constructivo, este impacto es típico pero de carácter temporal.</p>
24	Construcción de obras	Economía local	Positivo	<p><u>Beneficio para la economía de la zona:</u> la presencia del proyecto propiciará la activación y aumento del comercio en la zona, debido a las necesidades de bienes y servicios. Esto durante su fase de ejecución.</p> <p>Se considera un impacto positivo de alta intensidad, ya que se generarán fuentes de empleo, así como la necesidad de bienes y servicios.</p>
25	Construcción de obras	Empleo	Positivo	<p><u>Generación de empleo:</u> generación de empleo directo para las diferentes actividades constructivas, además de empleo indirecto en comercio y servicios. Esto mientras se ejecute las obras constructivas del proyecto; donde un 15% como mínimo corresponderá a empleos para las mujeres.</p> <p>El impacto es positivo y de alta intensidad, pues se generarán muchas fuentes de empleo directo, así como la necesidad de bienes y servicios que generarán empleos indirectos, principalmente en negocios que vayan de la mano con el desarrollo del proyecto.</p>
26	Construcción de obras	Servicios básicos	Negativo	<p><u>Aumento en la demanda de servicios básicos:</u> necesidad de servicios básicos (agua, electricidad, etc.) durante la construcción de las obras.</p> <p>El impacto es negativo y de intensidad baja, ya que para las labores constructivas requerirán de energía eléctrica y de agua potable pero su consumo es bajo.</p>
27	Construcción de obras	Salud ocupacional	Negativo	<p><u>Riesgo de accidentes laborales:</u> riesgo de ocurrencia de accidentes laborales presente en cualquier tipo de actividad constructiva.</p> <p>Como en todo proyecto constructivo, siempre van a presentarse situaciones riesgosas (trabajos en alturas, manejo de equipo pesado, uso de herramientas y sustancias peligrosas, etc.), lo que hacen que se considere como un impacto negativo de intensidad media. Sin embargo, se exigirá el uso de equipo de protección personal acorde a la labor que se realiza y se brindarán capacitaciones en temas de salud ocupacional, lo que reducirá el riesgo de accidentes.</p>
34	Generación de desechos sólidos y líquidos	Comunidades aledañas	Negativo	<p><u>Afectación por desechos sólidos y líquidos:</u> un inadecuado manejo y disposición de desechos sólidos y de las aguas residuales podría generar afectaciones sobre las comunidades más cercanas (malos olores, vectores de enfermedades, etc.).</p> <p>Se estima un impacto negativo de baja intensidad, pues se usarán cabinas sanitarias portátiles con aseo periódico y se brindará un manejo adecuado a los desechos sólidos por medio de una recolección periódica y una disposición final en un sitio autorizado, así como se contarán con kit anti derrames en los frentes de trabajo, y sitios debidamente escogidos para el depósito de residuos.</p>

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

8.7.2 Fase de operación

Cuadro 8.8. Matriz de identificación de impactos ambientales – Fase operativa

Factores del medio		Actividades del proyecto		
		Fase de operación		
		Operación del proyecto	Mantenimiento de instalaciones del proyecto	Generación de desechos sólidos y líquidos
Físico	Suelo		43	
	Aguas superficiales	35	44	
	Aguas subterráneas			50
	Aire	36		
	Paisaje		45	
Biológico	Amenazas naturales	37		
	Flora y fauna		46	
	Ecosistema acuático		47	51
Social	Comunidades aledañas	38		52
	Economía local	39		
	Empleo	41	48	
	Vialidad	40	49	
	Servicios básicos	42		

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

Cuadro 8.9. Descripción de los impactos ambientales potenciales en la Fase operativa

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO				
35	Operación del proyecto	Aguas superficiales	Positivo	<p><u>Mejora del manejo de aguas pluviales:</u> al contar con unas obras debidamente diseñadas, se obtendrá un beneficio en el manejo de las aguas de escorrentía.</p> <p>El proyecto contará con un sistema permanente y adecuadamente diseñado para el manejo de las aguas pluviales, por lo que el impacto sobre este componente es más bien de carácter positivo y de muy alta intensidad.</p>
36	Operación del proyecto	Aire	Negativo	<p><u>Generación de emisiones gaseosas:</u> afectación a la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas por el tránsito de vehículos.</p> <p>Aunque ya no habrá maquinaria pesada, se tendrá las emisiones de los vehículos de los usuarios y visitantes del proyecto. Por esta razón se considera como un impacto negativo, aunque de baja intensidad.</p>
37	Operación del proyecto	Amenazas naturales	Negativo	<p><u>Afectación del proyecto por amenazas naturales:</u> riesgo de afectación al proyecto debido a las amenazas naturales (sísmica principalmente).</p> <p>Se considera un impacto negativo de mediana intensidad, debido a que al tener las obras ya finalizadas, las estructuras son más estables aunque siempre vulnerables a la constante actividad sísmica que caracteriza a nuestro país.</p>
43	Mantenimiento instalaciones	Suelo	Positivo	<p><u>Recuperación de suelos y revegetación:</u> las labores de mantenimiento incluyen la siembra de vegetación que ayudan a la recuperación de suelos descubiertos, así como el favorecimiento de la revegetación natural.</p> <p>En esta fase, el suelo ya no será impactado, más bien se verá, debido las actividades de revegetación y regeneración de la cobertura vegetal</p>

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
				que ayudará a evitar la erosión y la sedimentación.
44	Mantenimiento instalaciones	Aguas superficiales	Positivo	<p><u>Disminución de procesos erosivos</u>: las labores de mantenimiento incluyen la revegetación y recuperación de taludes y suelos descubiertos lo que ayuda a disminuir los procesos erosivos.</p> <p>La recuperación de los suelos descubiertos por medio de la siembra de vegetación, provocarán un beneficio de intensidad media para las aguas superficiales, pues se reducirá la erosión y su consecuente arrastre de sedimentos.</p>
45	Mantenimiento instalaciones	Paisaje	Positivo	<p><u>Mejora del paisaje</u>: las labores de mantenimiento incluyen la revegetación y recuperación de taludes y suelos descubiertos lo que ayuda a la recuperación del paisaje.</p> <p>En la fase de operación, se notará una mejora considerable al paisaje, generando un impacto positivo y de alta intensidad.</p>
50	Generación de desechos sólidos y líquidos	Aguas subterráneas	Positivo	<p><u>Disminución de contaminación de acuíferos</u>: impermeabilización de la superficie de rodamiento disminuyendo la posibilidad de infiltración de hidrocarburos.</p> <p>Dado que se contará con una superficie de rodamiento sellada se disminuye la posibilidad de infiltración de hidrocarburos provenientes de fugas de los vehículos que transitan por la carretera.</p>
MEDIO BIOLÓGICO				
46	Mantenimiento instalaciones	Flora y fauna	Positivo	<p><u>Beneficio a la flora y fauna</u>: mejora en las condiciones de la flora y atracción de fauna debido a la siembra de vegetación realizada durante las labores de mantenimiento en zonas con movimiento de tierras.</p> <p>El impacto es beneficioso y de mediana intensidad, debido a que se regenerarán los sitios alterados y se reforestarán las áreas verdes. Se utilizarán especies nativas y con bajas existencias en el sitio para diversificar y aumentar la existencia de especies.</p>
47	Mantenimiento instalaciones	Ecosistema acuático	Positivo	<p><u>Beneficio al ecosistema acuático</u>: el adecuado manejo de las aguas de escorrentía minimiza el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua, beneficiando la calidad del agua.</p> <p>Es un impacto positivo de intensidad media, pues como ya se indicó, se regenerarán los sitios alterados.</p>
51	Generación de desechos sólidos y líquidos	Ecosistema acuático	Negativo	<p><u>Afectación del ecosistema acuático por desechos sólidos y líquidos</u>: un inadecuado manejo y disposición de los desechos sólidos y líquidos podría contribuir a la contaminación de los cuerpos de agua.</p> <p>Se estima un impacto negativo de baja intensidad, se refiere a los residuos sólidos que puedan ser generados por los usuarios de la carretera.</p>
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
38	Operación del proyecto	Comunidades aledañas	Positivo	Se considera un impacto positivo de alta intensidad, pues el proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de tránsito de la zona tanto para los pobladores como para las actividades industriales.
39	Operación del proyecto	Economía local	Positivo	<p><u>Beneficio para la economía de la zona</u>: la presencia del proyecto propiciará la activación y aumento del comercio en la zona, debido al aumento de tránsito por los núcleos poblacionales.</p> <p>Se considera un impacto positivo de alta intensidad, ya que cese generarán fuentes de empleo, así como un aumento en la dinámica comercial por el aumento de tránsito.</p>
40	Operación del	Empleo	Positivo	<u>Generación de empleo</u> : generación de empleo directo para

N° de impacto	Actividad impactante	Factor impactado	Carácter del impacto	IMPACTO AMBIENTAL
	proyecto			mantenimiento, además de empleos indirectos; donde un 15% como mínimo corresponderá a empleos para las mujeres. Se considera un impacto positivo con alta intensidad, ya que se generarán fuentes de empleo. El empleo que se va a generar es directo e indirecto.
41	Operación del proyecto	Vialidad	Negativo	<u>Aumento del tránsito en la zona:</u> la presencia del proyecto provocará un aumento en el tránsito de vehículos por las vías de la zona. La seguridad vial se verá impactada negativamente pero de baja intensidad, por el crecimiento de tránsito de vehículos. No obstante, se aplicarán medidas sobre las vías (señalización horizontal y vertical) que van a prevenir y disminuir el riesgo de accidentes de tránsito, por lo que el impacto disminuye considerablemente.
42	Operación del proyecto	Servicios básicos	Negativo	<u>Aumento en la demanda de servicios básicos:</u> necesidad de servicios básicos (electricidad) para el funcionamiento del proyecto El impacto es negativo y de intensidad baja, ya que para la operación del proyecto se requerirá de servicios básicos para el mantenimiento de las obras.
48	Mantenimiento instalaciones	Empleo	Positivo	<u>Generación de empleo:</u> generación de empleo para el mantenimiento del proyecto, además de empleos indirectos; donde un 15% como mínimo corresponderá a empleos para las mujeres. Se considera un impacto positivo con una alta intensidad, ya que se generarán fuentes de empleo directo e indirecto.
49	Mantenimiento de instalaciones	Vialidad	Positivo	<u>Beneficio a la seguridad vial:</u> las labores de mantenimiento incluyen el cuidado de la señalización vial dentro del proyecto, lo que implica un beneficio para mantener un tránsito ordenado de los vehículos y la seguridad de los peatones. La seguridad vial se verá impactada positivamente con una intensidad media, pues se aplicarán medidas sobre las vías (señalización horizontal y vertical) que van a prevenir y disminuir el riesgo de accidentes de tránsito.
52	Generación de desechos sólidos y líquidos	Comunidades aledañas	Negativo	<u>Afectación por desechos sólidos y líquidos:</u> un inadecuado manejo y disposición de desechos sólidos y de las aguas residuales podría generar afectaciones sobre las comunidades más cercanas (malos olores, vectores de enfermedades, etc.). El impacto es positivo pero de baja intensidad, dado que los residuos generados provienen de los usuarios del proyecto y no del proyecto como actividad.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

8.8 Evaluación de impactos ambientales

La metodología aplicada es el “Instructivo para la valoración de impactos ambientales” del Decreto N°32966-MINAE “Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) – Parte IV”, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N°85 del 4 de mayo del 2006. En los Cuadros 7.10 y 7.11 se incluye la Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA) para la fase constructiva y la fase operativa, respectivamente, donde se valoran los impactos ambientales potenciales que podría generar el proyecto, previamente identificados en los apartados anteriores.

8.8.1 Fase de construcción

Cuadro 8.10. Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA) – Fase Constructiva

	Factor ambiental	Impacto Ambiental	Actividad	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Valoración cualitativa
MEDIO FÍSICO	Suelo	43. Recuperación de suelos y revegetación	Mantenimiento del proyecto	1	2	1	4	4	4	2	4	4	4	4	+38	Beneficioso
	Aguas superficiales	35. Mejora del manejo de aguas pluviales	Operación del proyecto	1	8	2	4	4	4	2	4	1	4	4	+55	Beneficioso
		44. Disminución de procesos erosivos	Mantenimiento del proyecto	1	2	1	4	4	1	2	4	1	1	4	+29	Beneficioso
	Aguas subterráneas	50. Disminución de contaminación de acuíferos	Des. sólidos y líquidos	1	1	2	4	4	2	2	1	1	4	4	+29	Beneficioso
	Aire	36. Generación de emisiones gaseosas	Operación del proyecto	-1	1	1	4	4	1	2	4	1	1	1	-23	Irrelevante
	Paisaje	45. Mejora del paisaje	Mantenimiento del proyecto	1	4	2	4	4	4	2	4	1	4	4	+43	Beneficioso
	Amenazas naturales	37. Afectación por amenazas naturales	Operación del proyecto	-1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	-31	Moderado
MEDIO BIOLÓGICO	Flora y fauna	46. Beneficio a la flora y fauna	Mantenimiento del proyecto	1	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	+44	Beneficioso
	Ecosistema acuático	47. Beneficio al ecosistema acuático	Mantenimiento del proyecto	1	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	+44	Beneficioso
		51. Afectación por desechos sólidos y líquidos	Des. sólidos y líquidos	-1	1	2	4	1	3	2	4	1	1	4	-27	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Comunidades aledañas	52. Afectación por liberación y expropiaciones	Previo inicio de construcción	-1	1	1	4	4	4	2	4	1	2	4	-30	Moderado
		38. Operación del proyecto	Operación del proyecto	1	4	2	1	2	2	1	4	1	4	2	33	Beneficioso
	Economía local	39. Beneficio a la economía de la zona	Operación del proyecto	1	4	2	4	4	4	1	4	1	4	8	+46	Beneficioso
	Empleo	40. Generación de empleo	Operación del proyecto	1	4	4	4	4	4	1	1	1	4	8	+47	Beneficioso
		48. Generación de empleo	Mantenimiento del proyecto	1	4	4	4	4	4	1	1	1	4	8	+47	Beneficioso
	Vialidad	41. Aumento del tránsito en la zona	Operación del proyecto	-1	1	2	3	4	1	2	4	1	1	1	-24	Irrelevante
		49. Beneficio a la seguridad vial	Mantenimiento del proyecto	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	1	+28	Beneficioso
	Servicios básicos	42. Aumento en demanda de servicios básicos	Operación del proyecto	-1	2	1	4	4	4	1	4	1	4	4	-34	Moderado

8.8.2 Fase de operación

Cuadro 8.11. Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA) – Fase Operativa

	Factor ambiental	Impacto Ambiental	Actividad	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Valoración cualitativa
MEDIO FÍSICO	Suelo	43. Recuperación de suelos y revegetación	Mantenimiento del proyecto	1	2	1	4	4	4	2	4	4	4	4	+38	Beneficioso
	Aguas superficiales	35. Mejora del manejo de aguas pluviales	Operación del proyecto	1	8	2	4	4	4	2	4	1	4	4	+55	Beneficioso
		44. Disminución de procesos erosivos	Mantenimiento del proyecto	1	2	1	4	4	1	2	4	1	1	4	+29	Beneficioso
	Aguas subterráneas	50. Disminución de contaminación de acuíferos	Des. sólidos y líquidos	1	1	2	4	4	2	2	1	1	4	4	+29	Beneficioso
	Aire	36. Generación de emisiones gaseosas	Operación del proyecto	-1	1	1	4	4	1	2	4	1	1	1	-23	Irrelevante
	Paisaje	45. Mejora del paisaje	Mantenimiento del proyecto	1	4	2	4	4	4	2	4	1	4	4	+43	Beneficioso
	Amenazas naturales	37. Afectación por amenazas naturales	Operación del proyecto	-1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	-31	Moderado
MEDIO BIOLÓGICO	Flora y fauna	46. Beneficio a la flora y fauna	Mantenimiento del proyecto	1	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	+44	Beneficioso
	Ecosistema acuático	47. Beneficio al ecosistema acuático	Mantenimiento del proyecto	1	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	+44	Beneficioso
		51. Afectación por desechos sólidos y líquidos	Des. sólidos y líquidos	-1	1	2	4	1	3	2	4	1	1	4	-27	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Comunidades aledañas	52. Afectación por desechos sólidos y líquidos	Des. sólidos y líquidos	-1	1	1	4	4	4	2	4	1	2	4	-30	Moderado
		38. Operación del proyecto	Operación del proyecto	1	4	2	1	2	2	1	4	1	4	2	33	Beneficioso
	Economía local	39. Beneficio a la economía de la zona	Operación del proyecto	1	4	2	4	4	4	1	4	1	4	8	+46	Beneficioso
	Empleo	40. Generación de empleo	Operación del proyecto	1	4	4	4	4	4	1	1	1	4	8	+47	Beneficioso
		48. Generación de empleo	Mantenimiento del proyecto	1	4	4	4	4	4	1	1	1	4	8	+47	Beneficioso
	Vialidad	41. Aumento del tránsito en la zona	Operación del proyecto	-1	1	2	3	4	1	2	4	1	1	1	-24	Irrelevante
		49. Beneficio a la seguridad vial	Mantenimiento del proyecto	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	1	+28	Beneficioso
	Servicios básicos	42. Aumento en demanda de servicios básicos	Operación del proyecto	-1	2	1	4	4	4	1	4	1	4	4	-34	Moderado

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, o sea, “no significativos” o compatibles, pues las medidas ambientales se contemplan en el diseño del proyecto; sin embargo, en el Cuadro del P-PGA se establecen medidas para los impactos irrelevantes que ayudarán a hacerlos aún menos significativos. Los impactos moderados, es decir, que presentan una importancia entre 25 y 50, se consideran “significativos”, por lo que requieren de la definición de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales se especifican en el Cuadro del P-PGA. Los impactos beneficiosos no requieren el establecimiento de medidas de mitigación, pues más bien corresponden a aspectos positivos que de alguna forma servirán para equilibrar los impactos negativos; sin embargo, en el Cuadro del P-PGA se establecen medidas que ayudarán a intensificar los beneficios.

Como se puede observar en las matrices anteriores (Cuadro 7.10. y Cuadro 8.11), durante la etapa constructiva se da la mayor cantidad de impactos negativos de importancia irrelevante y moderada. Esta situación se da debido a varios factores como: los movimientos de tierra que son una actividad que provoca cambios y alteraciones a las condiciones naturales del sitio, además del levantamiento de polvo y el tránsito de maquinaria pesada que generará ruido y emisiones gaseosas. Sin embargo, la mayoría de estos impactos son temporales mientras

duren las labores constructivas, además de que se implementarán medidas de prevención y mitigación que permitirán disminuir la intensidad de los impactos “significativos” hasta llevarlos a un nivel de “no significativos”.

Cabe resaltar que ninguno de los impactos resultó ser de importancia severa ni crítica, lo que permite con mayor facilidad evitar o reducir los impactos hasta valores “no significativos”, gracias a la implementación de las distintas medidas ambientales propuestas.

En la fase de operación, la mayoría de impactos son de carácter beneficioso. Lo anterior, se debe principalmente a que se está tomando en cuenta que el proyecto generará mejoras en las condiciones de empleo, paisaje, manejo de aguas de escorrentía, y beneficio a la economía local por medio del aumento en las actividades comerciales y económicas de la zona.

Los impactos valorados como los más significativos o más negativos durante la fase constructiva resultaron ser: la alteración de la topografía y activación de procesos erosivos (-33) y la afectación por amenaza sísmica (-30), mientras que los impactos más significativos durante la fase operativa son: el aumento en la demanda de servicios básicos (-34) y la afectación por amenazas naturales (-31). Todos estos impactos son mitigables con la aplicación de las medidas que se especifican en el Cuadro del P-PGA.

El impacto más positivo durante la fase constructiva es: la generación de empleo tanto (+40). El impacto más beneficioso para la fase operativa es igualmente: la generación de empleo para la operación del proyecto y mantenimiento de obras (+47).

A continuación se presentan las matrices para la fase constructiva y operativa, que resumen la valoración de impactos realizada, con el fin de establecer un valor de importancia global para determinar si el proyecto es ambientalmente viable.

Cuadro 8.12. Resumen de la valoración de impactos – Fase Constructiva

Factores del medio		Actividades del proyecto					Total
		Fase de construcción					
		Movimiento de tierras	Operación de maquinaria pesada	Construcción de infraestructura y edificios	Zonas verdes y paisajismo	Generación de desechos sólidos y líquidos	
Físico	Suelo	-33		-28	40		-21
	Aguas superficiales	-25		-25			-50
	Aguas subterráneas		-21	-17		-18	-56
	Aire	-22	-23	-20			-65
	Paisaje	-20		-22	43		1
	Amenazas naturales	-22		-30			-52
Biológico	Flora y fauna	-16			37		21
	Ecosistema acuático	-14			29	-21	-6
Social	Comunidades aledañas	-16	-19	-19		-24	-78
	Economía local			38			38
	Empleo	40	40	40			120
	Vialidad		-23				-23
	Servicios básicos			-26			-26
	Salud ocupacional	-19	-19	-19			-57
	Total	-147	-65	-128	149	-63	-254

Fuente: MIIA del proyecto fase constructiva, 2018.

Cuadro 8.13. Resumen de la valoración de impactos – Fase Operativa

Factores del medio		Actividades del proyecto			
		Fase de operación			
		Operación del proyecto	Mantenimiento de instalaciones del proyecto	Generación de desechos sólidos y líquidos	Total
Físico	Suelo		38		38
	Aguas superficiales	55	29		84
	Aguas subterráneas			29	29
	Aire	-23			-23
	Paisaje		43		43
	Amenazas naturales	-31			-31
Biológico	Flora y fauna		44		44
	Ecosistema acuático		44	-27	17
Social	Comunidades aledañas	33		-30	3
	Economía local	46			46
	Empleo	47	47		94
	Vialidad	-24	28		4
	Servicios básicos	-34			-34
Total		69	273	-28	314

Fuente: MIIA del proyecto fase operativa, 2018.

Después de analizados los resultados de la evaluación de impactos y de acuerdo a los resultados de las matrices de los Cuadro 7.12, y Cuadro 7.13, se obtiene una sumatoria total de impactos de la fase constructiva igual a -254 y una sumatoria total de impactos de la fase operativa igual a +314, para una valoración final del proyecto de **+60**. Este valor, permite concluir que el proyecto es ambientalmente viable, debido a que los impactos negativos son mitigables y compensados por los impactos positivos, además de que el proyecto contará con un P-PGA con medidas ambientales que deberán cumplirse para lograr una adecuada gestión ambiental del proyecto.

8.9 Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación correspondientes a los medios físico, biológico y socioeconómico, tanto para la fase constructiva como para la fase operativa se describen en el Cuadro Resumen del Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental que se presenta más adelante en la sección 8.2.

8.10 Análisis de los efectos acumulativos

Con el fin de analizar los efectos acumulativos, se presenta un cuadro que resume los impactos que, de acuerdo con la evaluación de impactos realizada para el proyecto, resultaron ser acumulativos, es decir, que presentaron un valor de Acumulación de 4.

Cuadro 8.14. Resumen de los impactos que presentaron un valor de Acumulación de 4.

Factor Impactado	Impacto Ambiental	Valor del impacto	Resultado de la evaluación
MEDIO FÍSICO			
FASE CONSTRUCTIVA			
Suelo	Potenciación de amenazas naturales	-28	Moderado

Factor Impactado	Impacto Ambiental	Valor del impacto	Resultado de la evaluación
	Recuperación del suelo	+40	Beneficioso
Aguas superficiales	Alteración de la calidad del agua	-25	Moderado
Paisaje	Mejora del paisaje	+43	Beneficioso
Amenazas naturales	Afectación por amenaza sísmica	-30	Moderado
FASE OPERATIVA			
Suelo	Recuperación de suelos y revegetación	+38	Beneficioso
Aguas superficiales	Mejora del manejo de aguas pluviales	+55	Beneficioso
	Disminución de procesos erosivos	+29	Beneficioso
Aire	Generación de emisiones gaseosas	-23	Irrelevante
Paisaje	Mejora del paisaje	+43	Beneficioso
MEDIO BIOLÓGICO			
FASE CONSTRUCTIVA			
Flora y fauna	Beneficio por zonas verdes y paisajismo	+29	Beneficioso
FASE OPERATIVA			
Flora y Fauna	Beneficio a la biota	+44	Beneficioso
MEDIO SOCIOECONÓMICO			
FASE CONSTRUCTIVA			
Servicios básicos y de emergencia	Aumento en la demanda de servicios	-26	Moderado
Vialidad	Deterioro de calles	-23	Irrelevante
Comunidades aledañas	Afectación por liberación y compra de terrenos por expropiación	-30	Moderado
FASE OPERATIVA			
Servicios básicos y de emergencia	Aumento en la demanda de servicios	-34	Moderado
Comunidades aledañas	Afectación por desechos sólidos y líquidos	-30	Moderado
Economía local	Beneficio a la economía de la zona	+46	Beneficioso

Fuente: MIIA del proyecto, 2018.

A pesar de que algunos impactos fueron valorados como moderados, se estima que no se darán efectos acumulativos que afecten las condiciones del ambiente en intensidades o rangos que limiten o impidan la factibilidad ambiental, ya que por medio de la implementación de las medidas ambientales propuestas en el P-PGA se logran mitigar o minimizar los impactos y por ende se reducen o eliminan los efectos acumulativos que estos pudieran generar.

Por otro lado, los impactos acumulativos en la flora y fauna son impactos positivos, ya que con la revegetación y reforestación por medio de la siembra de especies nativas y en peligro de extinción y la regeneración en áreas de poca biodiversidad y la preservación de gran parte del ambiente natural, mejorarían los ambientes de la flora y de la fauna terrestre.

Finalmente, desde una perspectiva social, se estima que el proyecto, a nivel local y regional e inclusive nacional, tendrá un efecto acumulativo positivo neto como resultado de una combinación de factores como: ingresos por impuestos, creación de empleo e ingresos en las poblaciones de la zona, etc. Dado que los impactos a los colindantes por la liberación o compra por la vía de las expropiaciones se minimizan con las acciones del PRI.

8.11 Análisis de los efectos sinérgicos de otros proyectos en construcción y operación

En el área de influencia directa y el área de influencia indirecta del presente proyecto no se ha desarrollado en los últimos años un proyecto de este tipo, el proyecto propuesto se desarrolla sobre la Ruta Nacional existente resolviendo una necesidad de las poblaciones e infraestructura de transporte en general.

La construcción de este proyecto resuelve no solo las necesidades de transporte y de seguridad vial de las comunidades aledañas en el área de influencia directa sino que beneficia a toda la población de Cartago así como usuarios de paso hacia la zona Sur del país dado que dinamiza el tránsito en todos los sentidos reduciendo los embotellamientos durante las horas pico, esta mejora interacciona directamente con las actividades industriales que se desarrollan en las zonas de influencia que generan un alto tránsito y tienen necesidades de movilizar mercancías y personas de manera eficiente.

8.12 Síntesis de la evaluación de impactos ambientales

De acuerdo a lo resultados obtenidos de la evaluación de impactos ambientales, durante la etapa constructiva se da la mayor cantidad de impactos negativos de importancia irrelevante y moderada. Esta situación se da debido a que los movimientos de tierra son una actividad que provoca cambios y alteraciones a las condiciones naturales del sitio, provocando impactos negativos en los factores físico, biológico y socioeconómico. Sin embargo, la mayoría de estos impactos son temporales, y existen medidas de prevención y mitigación que disminuyen la intensidad de los impactos durante la fase constructiva del proyecto. Cabe resaltar que ninguno de los impactos resultó ser de importancia severa, lo que permite con mayor facilidad evitar o reducir los impactos hasta valores insignificantes, gracias a la implementación de las distintas medidas ambientales propuestas. Los impactos por la compra la liberación de los terrenos colindantes y expropiaciones de consideraron moderados y minimizables con las acciones contenidas en el PRI.

Para la fase de operación la mayoría de impactos sobre el factor social son de carácter beneficioso. Lo anterior, se debe principalmente a que se está tomando en cuenta que el proyecto generará una importante cantidad de empleos directos e indirectos durante la construcción y la operación, además de agilizar considerablemente el tránsito de personas y mercancías por este tramo que en la actualidad colapsa durante las horas de mayor flujo vehicular. Es importante resaltar que la percepción social realizada en el área de influencia del proyecto, dio resultados positivos y demuestran que las comunidades están de acuerdo con el proyecto. Además, otros beneficios que generará el proyecto son el pago de impuestos, la inversión, la demanda de servicios y comercios de la zona.

Finalmente, después de analizados los resultados de la evaluación de impactos, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, debido a que los impactos negativos son mitigables y compensados por los impactos positivos, además de que el proyecto cuenta con las medidas del Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental que deberán ser cumplidas por el desarrollador para lograr una adecuada gestión ambiental en el desarrollo del proyecto.

9 PRONÓSTICO – PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (P-PGA)

9.1 Organización del proyecto y ejecutor de las medidas

Los actores ejecutantes los representan tres grupos:

Cuadro 9.1. Ejecutores de las medidas del proyecto

Ejecutantes	Acciones correspondientes
Desarrollador Empresa o empresas constructoras contratadas para la ejecución de la obra Ingenieros de obras Técnicos de la obra ingenieril Contratistas de la maquinaria Cualquier otra empresa subcontratada para la construcción y operación del proyecto	Cumplidores Ejecutores directos de las medidas de mitigación, compensación y recuperación
Regente Ambiental	Controlador principal Encargado de velar por la ejecución de las medidas y compromisos ambientales para lo cual debe ofrecer su apoyo logístico Se relaciona con la SETENA
Instituciones gubernamentales (Ministerio de Salud, CFIA, Departamento de Aguas, Municipalidad)	Analistas controladores
Principalmente SETENA, supervisores de la obra y Municipalidad	Fiscalizadores y monitoreados

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

9.2 Cuadro del Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental

Se presenta en el Cuadro 8.2 el Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental

FASE CONSTRUCTIVA

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
MEDIO FÍSICO									
Movimientos de Tierra	Geomorfología (Suelo-Pendiente)	Alteración en la topografía del terreno. Activación de procesos erosivos. Arrastre de sedimentos	Ley de Construcciones y su Reglamento, Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos y su Reglamento, Ley Orgánica del Ambiente	1. Implementar la construcción de cunetas y contra cunetas para el manejo de las aguas pluviales. 2. Construir obras de evacuación dirigida: desvío, retención y control de agua por zanjillas, gavetas sedimentadoras, barreras y disipadores de energía. 3. Diseñar e implementar la mitigación de la escorrentía antes de los movimientos de tierra. 4. Implementar barreras de geotextil o siltfence en el nivel inferior. 5. Someter las barreras a un proceso de mantenimiento (limpieza, refuerzos, recolocación, relevantamiento). 6. Considerar la versión actualizada al Código Sísmico de Costa Rica y el Código de Cimentaciones en el diseño de los componentes del proyecto. 7. En los rellenos deberán llevarse a cabo pruebas para determinar la compactación y estabilidad. (Ver anexos: Protocolo de Manejo de Erosión, Plan de Manejo de Escombreras). 8. Acatar las recomendaciones del Estudio Geotécnico que se incluyó en el D1 del proyecto. 9. Durante la época lluviosa toda maquinaria que cuente con sus ruedas cubiertas de barro, deberá de ser limpiada mediante un lavado del juego de llantas. (Ver anexos: Protocolo para el Movimiento de Tierra-Suelo). 10. No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre las vías del proyecto si está cubierta de barro. 11. Toda actividad constructiva quedará suspendida en el periodo de fuertes lluvias para evitar el arrastre de sedimentos por los automotores del proyecto.	FC: Fase de Construcción	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de \$1500,00	MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1. Metros lineales de cunetas construidas. 2. Número de obras de evacuación construidas. 3. Número de obras de mitigación construidas antes del inicio del movimiento de tierras. 4, 5. Cuantificación de barreras en buen estado que cumplen con su objetivo. 6, 7, 8. Verificación de los resultados de compactación así como las pruebas de calidad, y demás estándares de control de calidad los cuales deberán de cumplir con los parámetros establecidos por las normas técnicas y el Código Sísmico y de Cimentaciones. 9. Total de maquinaria del proyecto con las llantas limpias en el AP versus maquinaria con las llantas cubiertas de barro.	Monitoreo de los puntos relevantes de escorrentía superficial, gavetas sedimentadoras, disipadores de energía, barreras siltfence, etc. 1 vez por semana durante la época lluviosa, con el fin de indicar que estén funcionando apropiadamente. Acatar las recomendaciones del Estudio Geotécnico
Movimientos de Tierra	Aguas superficiales	Aumento en la escorrentía superficial. Alteración de la Calidad del agua de la quebrada por arrastre de sedimentos y por derrames de combustible asociados al uso de maquinaria pesada.	Ley de Construcciones y su Reglamento, Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos y su Reglamento, Ley Orgánica del Ambiente Ley de Aguas	1. Integrar y mantener toda la gestión mitigativa, especialmente el sistema de barreras y el mantenimiento en las actividades relacionadas con los movimientos de tierra. 2. Controlar el manejo de aguas mediante el sistema de drenajes, cunetas, contra cunetas y otras medidas propuestas a los movimientos de tierra. 3. Insistir en mantener la actividad de movimientos de tierra en época seca o de menor precipitación. 5. Exigir a los contratistas/subcontratistas	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una	MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1. Número de obras de mitigación construidas antes del inicio del movimiento de tierras. 2. Metros lineales de cunetas construidas. 3. Control de bitácora de movimiento de tierras versus la época del año en que se efectuó el movimiento. 5. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día.	Mantener al máximo permisible las coberturas existentes. Controlar el manejo de aguas. Integrar las áreas verdes lo más pronto posible. Acatar las recomendaciones del Estudio Geotécnico. Exigir maquinaria en buen estado.

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				maquinaria en buen estado para evitar fugas de combustibles. 6. Realizar las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria fuera del AP (en gasolineras o en su propio plantel). 7. Hacer las recargas de combustible con un equipo especializado. 8. Contar con una unidad de mantenimiento que tenga disponible arena, aserrín, estropajos y un recipiente para desechos sólidos, en caso de derrames. Así como contar con Kit anti-derrames presentes en los frentes de trabajo. 9. No permitir descargas de lavados de las concreteras, vagonetas u palas de corte en cualquier sitio.		inversión inicial aproximada de \$5000.000		6. Total de maquinaria del proyecto en buen estado versus maquinaria con desperfecto mecánico que se encuentre en el proyecto. 7. Presencia o ausencia de del equipo especializado para recarga de combustible. 8. Número de Kit anti-derrames presentes en los frentes de trabajo. 9. Cero descargas de lavados de concreteras, vagonetas y palas dentro del AP.	Contar con materiales para la atención de derrames de combustibles.
Movimientos de Tierra	Aguas subterráneas	Riesgo de contaminación de acuíferos por derrames de productos peligrosos como combustibles. Pérdida de la capacidad de recarga por eliminación de la cobertura natural.	Ley Orgánica del Ambiente, Ley General de Salud, Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales	1. Hacer los movimientos de tierra preferiblemente en época seca o de poca lluvia. 2. Acatar las recomendaciones del Estudio Geotécnico realizado que se incluyó en el D1 del proyecto. 3. Exigir a los subcontratistas maquinaria en buen estado para evitar fugas de combustibles. 4. Realizar las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria fuera del AP (en gasolineras o en su propio plantel). 5. Hacer las recargas de combustible con un equipo especializado. 6. Contar con una unidad de mantenimiento que tenga disponible arena, aserrín y un recipiente para desechos sólidos, en caso de derrames. 7. Comprometer al empresario constructor a sacar el equipo que no funcione aceptablemente; que genere excesivos derrames. 8. Contar con una unidad de mantenimiento que tenga disponible arena, aserrín, estropajos y un recipiente para desechos sólidos, en caso de derrames. Así como contar con Kit anti-derrames presentes en los frentes de trabajo. 9. Una cabina sanitaria por cada 15 trabajadores en sitio. Aseo de las cabinas al menos una vez por semana.	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de \$4.000	MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1. Control de bitácora de movimiento de tierras versus la época del año en que se efectuó el movimiento. 2. Verificación de los resultados de compactación así como las pruebas de calidad, y demás estándares de control de calidad los cuales deberán de cumplir con los parámetros establecidos por las normas técnicas y el Código Sísmico y de Cimentaciones. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día. 3. Total de maquinaria del proyecto en buen estado versus maquinaria con desperfecto mecánico que se encuentre en el proyecto. 4. Control del equipo especializado para recarga de combustible. 5. Presencia o ausencia de del equipo especializado para recarga de combustible. 6. Número de Kit anti-derrames presentes en los frentes de trabajo. 7. Número de cabinas sanitarias versus número de trabajadores que cuenta la obra.	Movimientos de tierra en época seca. No movimientos de tierra innecesarios. Exigir maquinaria en buen estado. Contar con materiales para atención de derrames.
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Calidad del aire	Generación de polvo. Generación de emisiones gaseosas. Generación de ruido y vibraciones	Ley general de Salud, Ley Orgánica del Ambiente, Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido	1. Exigir a los contratistas/subcontratistas maquinaria en buen estado para evitar altas concentraciones de gases contaminantes. 2. Comprometer al empresario constructor a sacar el equipo que no funcione aceptablemente; que genere excesivos escapes y emanaciones. 3. Monitorear la maquinaria. 4. Controlar el polvo mediante riego durante la	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la	MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día. 2. Total de maquinaria del proyecto en buen estado versus maquinaria con desperfecto mecánico que se encuentre en el proyecto. 3, 4. Control por medio de registro	No realizar movimientos de tierra innecesarios. Exigir maquinaria en buen estado. Control de polvo mediante riego. Uso de toldo al transportar material. Confinar o aislar las áreas

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				<p>época seca: un camión de riego disponible para el control de polvo, la frecuencia de riego de zonas susceptibles al levantamiento de polvo de al menos 4 veces al día. (Ver anexos: Plan para el Control del Polvo).</p> <p>5. Exigir dentro del equipo de maquinaria pesada por lo menos una unidad con tanque cisterna.</p> <p>6. Al transportar la carga, exigir a los conductores de las vagonetas, el uso de un toldo u otro tipo de cubierta para evitar la dispersión de los materiales por las calles públicas.</p> <p>7. Eliminar diariamente los apilamientos de materiales sueltos.</p> <p>8. Prohibir las quemas de todo tipo (basura, escombros, etc.)</p> <p>9. Prohibir el uso de alarmas o sirenas de aviso de alta intensidad.</p> <p>10. Exigir a los trabajadores el uso de equipo de protección auditiva.</p> <p>11. Evitar trabajos durante las noches con maquinaria pesada que emita ruido excesivo y luces intensas.</p> <p>12. En los casos en que sea necesario, confinar o aislar las áreas de mayor generación de ruido del resto de las actividades. Realizar un análisis de calidad de ruido cada quince días.</p>		<p>ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$8.000</p>		<p>de riego.</p> <p>5. Presencia o ausencia del camión cisterna con agua para riego durante las inspecciones ambientales</p> <p>6. Número de vagonetas que salen del AP cuentan con toldo o cubierta versus número de vagonetas que no lo utilizan.</p> <p>7. Volumen de apilamientos de materiales sueltos en el AP o ausencia de los mismos.</p> <p>8. Cero quemas dentro del AP.</p> <p>9. Presencia o ausencia de alarmas o sirenas de alta intensidad.</p> <p>10. Total de trabajadores del proyecto versus los trabajadores que utilizan audífonos de protección auditiva.</p> <p>11. Presencia o ausencia de horarios nocturnos para la realización de trabajos en el AP.</p> <p>12. Niveles de ruido no sobrepasan los 85 dB.</p>	de mayor generación de ruido.
Amenazas naturales	Proyecto	Amenaza sísmica.	<p>Ley de Construcciones y su Reglamento, Ley Orgánica del Ambiente Código Sísmico, Código de Cimentaciones</p>	<p>1. Iniciar la obra posteriormente a los análisis geotécnicos.</p> <p>2. Acatar las recomendaciones del Estudio Geotécnico realizado que se incluyó en el D1 del proyecto.</p> <p>3. Para efectos del diseño de las obras civiles del proyecto, considerar las condiciones de riesgo sísmico y aplicar lo estipulado en el Código Sísmico y el Código de Cimentaciones.</p> <p>4. Acondicionar el adelanto de las obras con medidas de protección ante eventuales eventos naturales: ademar y proteger las excavaciones; manejar y controlar las aguas pluviales para minimizar efectos de colapsos en las paredes de las excavaciones; proteger y asegurar andamios; proteger con señalamientos, cintas o barreras las áreas peligrosas; exigir a los trabajadores el uso de cascos; exigir a los contratistas/subcontratistas todas las medidas de protección laboral para el personal; mantener solo personal propio, evitar visitantes sin razones lógicas de presencia; no permitir almacenamiento de materiales de construcción en salidas o zonas fuera de la bodega; señalar las áreas de salida de emergencia y supervisar que éstas se encuentren siempre libres de obstáculos. (Ver anexos: Protocolo de Manejo de Voladuras).</p>	FC	<p>Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$5.500</p>	<p>MOPT</p> <p>El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras</p> <p>Regencia Ambiental</p>	<p>1. Presencia o ausencia de las medidas recomendadas en Informe de análisis geotécnicos para el proyecto.</p> <p>2, 3 Verificación de los resultados de compactación así como las pruebas de calidad, y demás estándares de control de calidad los cuales deberán de cumplir con los parámetros establecidos por las normas técnicas y el Código Sísmico y de Cimentaciones.</p> <p>4. Presencia o ausencia de la ejecución de medidas para la prevención de amenazas naturales en el AP.</p> <p>5. Presencia o ausencia de la conformación de la Brigada de Emergencias por El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras.</p> <p>6. Total de trabajadores del proyecto versus los trabajadores que utilizan el equipo de protección.</p>	<p>Acatar las recomendaciones del Estudio Geotécnico realizado</p> <p>Aplicar el Código Sísmico y el Código de Cimentaciones. Aplicar medidas de protección en los adelantos de obras ante eventuales eventos naturales.</p> <p>Aplicar el Plan de Contingencias en caso de emergencias.</p>

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				5. Aplicación del Plan de Contingencias en caso de emergencias el cual deberá de ser elaborado por El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras (Ver anexos: Plan de Contingencias).					
MEDIO BIOLÓGICO									
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Flora	Eliminación de vegetación y corta de árboles.	Ley Orgánica del Ambiente, Ley de Conservación de la Vida Silvestre y su Reglamento, Ley Forestal y su Reglamento Ley de Biodiversidad	1. Desplazar las coberturas permitidas, posteriores al inventario forestal y los permisos de corta. 2. Procurar eliminar el mínimo de individuos arbóreos en el caso de requerirse. Para la ejecución de estas actividades El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras deberán de contar con un protocolo de rescate y liberación de fauna, así como de rescate de vegetación. 3. Respetar la zona de protección de los cuerpos de agua. 4. Definir zonas dentro del proyecto que se destinen para la revegetación. 5. Contar con un profesional que le dé el seguimiento en el tema forestal durante la ejecución del proyecto.	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$8.000	MOPT El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental Ingeniero Forestal a contratar	1, 2. Verificación de los permisos de corta versus los árboles a cortar en el caso de ser necesario. 3. Presencia o ausencia de los protocolos de rescate y liberación de fauna, así como de rescate de vegetación facilitados por El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras 5. Estado actual de la zona de protección de la quebrada versus su estado durante la ejecución del proyecto (registro fotográfico). 6. Número de especies nativas a sembrar en zonas verdes y área de protección de la quebrada. 7. Presencia o ausencia del regente forestal para el proyecto.	Cumplir con la corta permitida. Definir zonas de reforestación con especies nativas. Respetar la zona de protección de la quebrada.
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Ambiente Acuático	Afectación del recurso hídrico (Contaminación y sedimentación)	Ley Orgánica del Ambiente, Ley de Conservación de la Vida Silvestre y su Reglamento, Ley Forestal y su Reglamento Ley de Biodiversidad	1. Controlar el ingreso de sedimentos por medio de trampas y mallas de retención de sedimentos. 3. Canalizar y dirigir las aguas pluviales de acuerdo al diseño civil. 4. Extremar medidas para que los materiales no sean arrastrados hacia los cuerpos de agua de la propiedad. 5. Se debe prestar atención al manejo de sustancias que puedan contaminar las aguas superficiales, o que puedan ser arrastradas por escorrentía.	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$5500	MOPT El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental Ingeniero Forestal a contratar	1. Volumen de sedimentos retirados de las trampas y mallas versus volumen de sedimentos retirados de la quebrada. 3. Número de obras de evacuación construidas versus las indicadas en el diseño de la obra. 4. Número de obras de mitigación construidas antes del inicio del movimiento de tierras.	Control de sedimentos mediante trampas. Extremar medidas para evitar arrastre de materiales hacia cuerpos de agua.
MEDIO SOCIOECONÓMICO									
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Vialidad	Aumento del riesgo de accidentes de tránsito por la circulación de maquinaria pesada.	Ley general de Salud, Ley de Tránsito, Ley de Construcciones y su reglamento	1. Colocar señales que indiquen sobre la actividad de movimiento de tierras del proyecto, con visibilidad tanto a peatones como conductores. 2. Las señales deben estar dentro, y fuera del AP. 3. Exigir a los trabajadores el uso de cascos con colores notorios y chalecos reflectivos para evitar accidentes dentro del AP. 4. Controlar la entrada y circulación constante de maquinaria pesada. 5. Establecer travectos de conducción a baja	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una	MOPT El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1. Presencia o ausencia de señalización vial visible en el AP. 2. Total de trabajadores del proyecto versus los trabajadores que utilizan el equipo de protección. 5. Reducción de la velocidad reduce el riesgo de accidentes de tránsito. 6. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día.	Colocar señales visibles. Uso de cascos y chalecos. Controlar entrada, salida y circulación de maquinaria. Seguir las recomendaciones del estudio de impacto vial.

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				<p>velocidad (máximo de 40 km. por hora) en los sectores donde hay mayor presencia de viviendas, así como áreas e instituciones públicas. (Ver anexos: Plan de Manejo de Tránsito).</p> <p>6. Los conductores de vehículos y maquinaria del proyecto deben respetar distancia de 1,5 metros con ciclistas en carretera. A la hora de rebasar a un ciclista en carretera, los conductores de vehículos deben guardar la distancia de 1,5 metros.</p> <p>7. Transportar el material con maquinaria en óptimas condiciones, buscando disminuir la contaminación sónica y del aire.</p> <p>8. Utilizar cobertores en las vagonetas, para evitar la caída de materiales en la vía pública.</p> <p>9. Ejecución de acciones pertinentes para minimizar la afectación a los vehículos, motorizados y demás usuarios de la ruta a lo largo de todo el Proyecto, incluyendo las acciones generales de manejo del tránsito, los cuales, deben incluir la correspondiente señalización vertical y del personal (banderilleros) necesarios para el adecuado manejo del flujo vehicular. El o los Contratistas, deberán de presentar un Plan de Manejo de Tránsito definitivo de acuerdo a la ejecución de las obras, para aprobación de la supervisión. Dicho Plan será presentado al MOPT así como a la SETENA mediante la Regencia ambiental..</p>		inversión inicial aproximada de: \$25.000		<p>7. Número de vagonetas que salen del AP cuentan con toldo o cubierta versus número de vagonetas que no lo utilizan.</p> <p>8. Presencia o ausencia de señalización en todas las entradas al proyecto, así como en las calles a transitar en un radio de 300 metros alrededor del proyecto.</p> <p>9. Plan de Manejo de Tránsito definitivo de acuerdo a la ejecución de las obras, avalado por el MOPT así como a la SETENA mediante la Regencia ambiental.</p>	
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Servicios básicos y de emergencia	Aumento en la demanda de servicios básicos y de emergencia	Ley general de Salud, Ley Orgánica del Ambiente, Ley de aguas, Ley General de Agua Potable, , Regulación del uso racional de la energía	<p>1. Promover entre los trabajadores el uso racional del agua y la electricidad.</p> <p>2. Mantener el consumo de estos recursos acorde con la disponibilidad solicitada.</p>	FC	Estas medidas no generan un costo directo	MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1, 2. Control por medio de los recibos de pago de servicios.	Uso racional del agua y electricidad Mantener consumo solicitado
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Comunidades aledañas y comercios	Afectación por la liberación de usos temporales del derecho de vía y expropiación de terrenos privados	Ley de Expropiaciones y Política de Reasentamiento Involuntario OP-710 del BID	Implementación de las acciones contenidas en los 3 Programas de atención del PRI para minimizar la afectación a las 66 afectaciones	Previo inicio de obras	Valor de Implementación del PRI.\$1.927.700.00	MOPT/PROGAS	Se encuentran contenidos (PRI)	Implementación de las acciones del PRI
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Comunidades aledañas	Generación de empleo. Aumento en la seguridad ciudadana. Colaboración a las comunidades por medio de un Comité de Enlace	Ley general de Salud, Ley Orgánica del Ambiente, Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido	<p>1. Comunicar a los vecinos sobre el inicio de los trabajos que se realizarán en el AP, ya sea de forma verbal o mediante avisos.</p> <p>2. Generar empleo en actividades de construcción para la población de la zona de influencia del proyecto; mínimo un 15% del personal a contratar corresponderá a mujeres.</p> <p>3. Cumplir con la propuesta de utilización de mano de obra de servicio, comercio y</p>	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de	MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	<p>1. Se informa a los vecinos sobre el inicio de la FC</p> <p>2. 60% de la planilla residente en el área de influencia del proyecto.</p> <p>3. 60% de los bienes y servicios requeridos para el proyecto adquiridos en la localidad.</p> <p>4. Total de disconformidades direccionadas por medio del Comité de Enlace versus</p>	Generar empleo para la comunidad. Reglamento para comportamiento y sanciones de trabajadores. Creación de comité de enlace.

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				transportes con personal y empresas existentes de la zona. 5. Cumplir con la seguridad privada del proyecto lo que indirectamente colaborará en mejorar la seguridad ciudadana en la zona. 6. Toda disconformidad presentada por las comunidades aledañas se verán por medio del Comité de Enlace a conformar El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras, miembros del MOPT, y Regente Ambiental. Esto con el fin de solucionar de la mejor manera dicha disconformidad para el beneficio de las partes involucradas.		las obras. Se estima una inversión inicial aproximada \$12.000		soluciones encontradas para el beneficio de las partes involucradas	
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Comunidades aledañas	Contaminación por un inadecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos	Ley General de Salud	<u>Desechos sólidos:</u> 1. El material vegetal y de corte se desplazará, apilará y posteriormente será movilizado al sitio de disposición autorizado por El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras. 2. Con respecto a los residuos sólidos de tipo doméstico, se utilizarán colectores con tapa y bolsa plástica para facilitar su manejo, los residuos reciclables deberán de ser separados y trasladados al centro de acopio más cercano al proyecto por parte de la empresa o empresas encargadas de la ejecución de las obras. Los recipientes, se colocarán en puntos estratégicos del proyecto (frentes de trabajo) para su posterior recolección y disposición de acuerdo al tipo de residuo. 3. Los residuos típicos de la construcción, se reutilizarán en la medida de lo posible, caso contrario será trasladados por parte de la empresa o empresas encargadas de la ejecución de las obras a los centros de acopio más cercanos al proyecto. 4. El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras serán los responsables de su recolección periódica y disposición de los residuos sólidos en los centros de acopio o puntos autorizados, para lo cual utilizarán su propio transporte o contratarán un servicio de recolección por medio de empresas privadas que cuenten con todos los permisos y equipo especializado para la realización de dicha tarea. <u>Desechos líquidos:</u> 5. Utilizar cabinas portátiles con tratamiento químico para el manejo de las excretas de los trabajadores. Una cabina sanitaria por cada 15 trabajadores en sitio. 6. No permitir el lavado de las mezcladoras de concreto cerca de cuerpos de agua, la realización de esta actividad se realizará en puntos estratégicos definidos por El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras; dichos sitios deberán de estar confinados	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada: \$50.000	MOPT El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1. Volumen del movimiento de tierras por medio del control de la bitácora del material trasladado al sitio de disposición autorizado definido por El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras. 2. Presencia o ausencia de recipientes colectores de residuos sólidos para cubrir la necesidad de todos los frentes de trabajo del proyecto y de todos los trabajadores de la obra. 2, 3. Recibos de recepción de residuos reciclables por parte de los centros de acopio a los cuales es trasladado el material reciclado, volumen de residuos de construcción producidos versus volumen de residuos reutilizados en el proceso de ejecución de otras actividades del proyecto. 4. Control mediante registro del manejo de desechos por parte de la empresa o las empresas constructoras de las obras. 5. Número de cabinas sanitarias versus número de trabajadores que cuenta la obra. 6. Número de sitios destinados para el lavado de las mezcladoras de concreto. 7. Número de Kit anti-derrames presentes en los frentes de trabajo. 8. Verificación visual de la aplicación delas medidas de seguridad y manejo de hidrocarburos según la normativa vigente. 9. Número de sitios destinados para el almacenamiento de estos productos	Recipientes para basura, recolección y disposición por servicio privado. Reutilización de restos de la construcción, el resto es responsabilidad constructora. Evitar apilamientos por largos periodos. Uso y mantenimiento de cabinas portátiles. No permitir lavado de mezcladoras cerca cursos de agua. Medidas para el manejo de combustibles.

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				<p>para evitar el escurrimiento producto del lavado, debidamente señalizados, así como delimitados. (Ver anexos: Plan de Manejo de Plantas de Concreto).</p> <p>7. Contar con una unidad de mantenimiento que tenga disponible arena, aserrín, estropajos y un recipiente en caso de derrames. Así como contar con Kit anti-derrames presentes en los frentes de trabajo.</p> <p>8. La o las empresas contratadas para la ejecución de las obras, atenderán las medidas de seguridad y manejo de hidrocarburos según la normativa vigente.</p> <p>9. El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras, definirán puntos estratégicos en el proyecto para el almacenamiento de este tipo de residuos; el almacenamiento de estos productos deben de ser identificados con sus correspondientes etiquetas; ser agrupados de acuerdo a su afinidad físico química, atendiendo su grado de toxicidad y manteniendo una adecuada separación entre cada grupo, favoreciendo la ventilación. Los productos inflamables deberán almacenarse en una zona especialmente diseñada para este tipo de materiales. (Ver anexos: Plan de Manejo de Residuos Sólidos).</p>					
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Comunidades aledañas	Generación de molestias a las comunidades	Políticas y Planes de acción del BID	<p>1. Establecer un Mecanismo de Quejas, Reclamos y Consulta que entre sus actividades tenga las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Constituir un Comité de Enlace Comunal con representación de los Grupos Organizados del AID y AII para informar de los avances del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima. Informar a través del Comité de Enlace Comunal de cualquier suspensión o cambio que pueda afectar los servicios básicos y los servicios públicos durante la Fase Constructiva del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima. Incluir al Comité de Enlace Comunal en la Bolsa Empleo a establecer en asocio con la Municipalidad de Cartago para optimizar la participación de los (as) vecinos (as) en el aprovechamiento de las fuentes de empleo que puedan crearse en la Fase Constructiva del proyecto. Comunicar a la SETENA mediante los Informes de Regencia Ambiental los avances, acuerdos y acciones que se realicen en conjunto con el Comité de Enlace Comunal. Establecer una Oficina de Relaciones Comunales del proyecto Mejoramiento de la 	FC	<p>Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada: \$50.000</p>	<p>MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental</p>	Presencia o ausencia del Mecanismo de Quejas, Reclamos y Consulta.	<p>Velar por el manejo adecuado y atención inmediata de todas aquellas consultas, o quejas que se den alrededor del proyecto, esto con el fin de que las mismas sean atendidas de forma rápida por las partes interesadas.</p>

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				<div> Ruta Nacional Taras – La Lima, cuya tarea sea mantener una comunicación constante y asertiva con los (as) vecinos (as) del AID, el AII y el Comité de Enlace Comunal durante la Fase Constructiva del proyecto. </div> <ul style="list-style-type: none"> Establecer como uno de los objetivos de la Oficina de Relaciones Comunales el facilitar la recepción de las consultas que tengan los (as) vecinos (as) y el Comité de Enlace Comunal respecto a la construcción del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima. Designar un profesional en Ciencias Sociales que trabaje en jornada laboral de medio tiempo en la Oficina de Relaciones Comunales, mientras dure la Fase Constructiva del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima. Dotar a la Oficina de Relaciones Comunales de un espacio físico adecuado en el frente de trabajo, equipado con los implementos necesarios para el adecuado desarrollo de sus funciones (línea telefónica, fax, conexión a Internet, computadora, vehículo, escritorios, materiales de oficina, etc.). Informar de la existencia, ubicación y de las formas de contacto con la Oficina de Relaciones Comunales a los (as) vecinos (as) del AID y AII. Informar a los (as) vecinos (as) del AID y AII quiénes son los representantes en cada comunidad del Comité de Enlace Comunal y las formas de contacto para facilitar a los (as) vecinos (as) la realización de las consultas que puedan tener mientras dure la Fase Constructiva del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima. Llevar una Bitácora en donde se registre la recepción de las consultas que tengan los (as) vecinos (as) y Grupos Organizados del AID y AII, definiéndose su origen y la resolución dada a la misma. Comunicar a la SETENA mediante los Informes de Regencia Ambiental las consultas que llegasen a formular los (as) vecinos (as) y Grupos Organizados del AID y AII, definiéndose su origen y la resolución dada a la misma. Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades en donde por la Fase Constructiva del proyecto se vayan a afectar o suspender los distintos servicios básicos y públicos que se prestan en la zona. Informar a través del Comité de Enlace Comunal de cualquier suspensión o cambio que pueda afectar los servicios básicos y 					

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				<p>públicos durante la Fase Constructiva del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades o sectores en donde por la Fase Constructiva del proyecto se pueda dar la remoción temporal de las paradas de autobuses. Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades en donde se informe de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima, con el objetivo de optimizar la circulación vehicular y el acceso a las comunidades. Informar a través del Comité de Enlace Comunal de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima, con el objetivo de optimizar la circulación vehicular y el acceso a las comunidades. Respetar los requerimientos legales y técnicos que establece la legislación costarricense en caso de que finalmente se requiera llevar a cabo alguna expropiación. Respetar los lineamientos procedimentales que establece la legislación costarricense en caso de que finalmente se requiera llevar a cabo alguna expropiación. Establecer un seguro de daños a la propiedad de terceros que permita financiar las obras de reparación, en caso de que la construcción del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima afecte a las propiedades cercanas al Derecho de Vía en propiedad del Estado Costarricense. La Empresa Constructora deberá demostrar que realiza un proceso de inducción y sensibilización en temas de género entre sus trabajadores y trabajadoras. La Empresa Constructora deberá demostrar que establece mecanismos para controlar la posible ocurrencia de actos de violencia sexual. 					
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Economía e infraestructura local	Beneficio a economía e infraestructura local: pagos de impuestos, necesidad de bienes y servicios, mano de obra, presencia de seguridad privada.	Ley general de salud, Código de trabajo.	<ol style="list-style-type: none"> Comunicar a los vecinos sobre el inicio de los trabajos que se realizarán en el AP, ya sea de forma verbal o mediante avisos. Generar empleo en actividades de construcción para la población de la zona de influencia del proyecto; mínimo un 15% del personal a contratar corresponderá a mujeres. Cumplir con la propuesta de utilización de mano de obra de servicio, comercio y transportes con personal y empresas existentes de la zona. 	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se	MOPT El o los Contratistas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	<ol style="list-style-type: none"> Se informa a los vecinos sobre el inicio de la FC 60% de la planilla residente en el área de influencia del proyecto. 60% de los bienes y servicios requeridos para el proyecto adquiridos en la localidad. Total de disconformidades direccionadas por medio del Comité de Enlace versus soluciones encontradas para el 	Uso de servicios, comercio y transporte de la zona. Pago de impuestos. Seguridad privada.



Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				5. Cumplir con la seguridad privada del proyecto lo que indirectamente colaborará en mejorar la seguridad ciudadana en la zona. 6. Toda disconformidad presentada por las comunidades aledañas se verán por medio del Comité de Enlace a conformar El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras, miembros del MOPT, y Regente Ambiental. Esto con el fin de solucionar de la mejor manera dicha disconformidad para el beneficio de las partes involucradas.		estima una inversión inicial		beneficio de las partes involucradas	
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Salud Ocupacional	Riesgo de accidentes laborales y afectación a la salud.	Ley general de salud, Ley de Construcciones y su reglamento, Código de Trabajo	1. Exigir a los trabajadores el uso del equipo de seguridad (cascos, orejeras, guantes, chalecos, botas, anteojos, entre otros) según la actividad que realicen. 2. Supervisar el uso del equipo de seguridad. 3. Capacitar a los trabajadores en la etapa constructiva sobre primeros auxilios y acerca de riesgos del trabajo para disminuir accidentes ocasionados por labores de construcción y operación. 4. Asegurarse de que la maquinaria cumpla con las condiciones adecuadas, con el fin de evitar la emisión constante de gases. 5. El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras, deberán de conformar una brigada de emergencias para el proyecto.	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada: \$10.000	MOPT El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental Encargado de Salud Ocupacional. Trabajadores	1. Total de trabajadores del proyecto que utilizan el equipo de protección personal versus número de trabajadores que no lo portan. 2. Número de capacitaciones realizadas al personal de trabajo sobre la utilización del equipo de protección personal, acciones a tomar en el caso de accidentes, y realización de primeros auxilios y riesgos del trabajo. 3. 60% de la planilla residente en el área de influencia del proyecto. 4. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día. 5. Presencia o ausencia de la Brigada de Emergencias.	Uso de equipo de seguridad. Capacitación en primeros auxilios y riesgos del trabajo. Maquinaria en buen estado.
Movimientos de Tierra Construcción de Infraestructura	Paisaje	Afectación del paisaje por cambio de uso del suelo	Ley Orgánica del Ambiente, Ley de Construcciones y su reglamento	1. Exigir a los contratistas/subcontratistas maquinaria en buen estado para evitar altas concentraciones de gases contaminantes. 2. Comprometer al empresario constructor a sacar el equipo que no funcione aceptablemente; que genere excesivos escapes y emanaciones. 3. Monitorear la maquinaria. 4. Controlar el polvo mediante riego durante la época seca: un camión de riego disponible para el control de polvo, la frecuencia de riego de zonas susceptibles al levantamiento de polvo de al menos 4 veces al día. 5. Exigir dentro del equipo de maquinaria pesada por lo menos una unidad con tanque cisterna. 6. Al transportar la carga, exigir a los conductores de las vagonetas, el uso de un toldo u otro tipo de cubierta para evitar la dispersión de los materiales por las calles públicas. 7. Acatar la ley 6703 artículo 13; “Si al practicar excavaciones, para ejecutar obras públicas o privadas, fueren descubiertos objetos arqueológicos, por el propio dueño o por terceros, los trabajos deberán ser suspendidos	FC	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada: \$10.000	MOPT El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental	1. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día. 2. Total de maquinaria del proyecto en buen estado versus maquinara con desperfecto mecánico que se encuentre en el proyecto. 3, 4. Control por medio de registro de riego. 5. Presencia o ausencia del camión cisterna con agua para riego durante las inspecciones ambientales 6. Número de vagonetas que salen del AP cuentan con toldo o cubierta versus número de vagonetas que no lo utilizan. 7. Número de especies nativas a sembrar en zonas verdes y área de protección de la quebrada. 8. Presencia o ausencia del regente forestal para el proyecto.	Barrera visual alrededor del proyecto. Cumplir normas de ordenamiento y construcción. Integrar al diseño especies para enriquecer el paisaje.

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				de inmediato y los objetos puestos a disposición de la Dirección del Museo Nacional". 8. Mantener las propuestas de la FC en lo que se refiere a zonas verdes y manejo de infraestructura (ornato, siembra de especies nativas; no hacer obras innecesarias; no permitir acumulaciones de desechos sólidos, materiales etc.). 9. Definir zonas dentro del proyecto que se destinen para la revegetación. 10. Contar con un profesional que le dé el seguimiento en el tema forestal durante la ejecución del proyecto. 11. Supervisión de los movimientos de tierra por parte de un profesional en arqueología.					

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

FASE OPERATIVA

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
MEDIO FÍSICO									
Operación del proyecto	Suelo	Recuperación de suelos descubiertos debido a la reforestación.	Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, Ley Orgánica del Ambiente, Ley de Conservación de la Vida Silvestre y su Reglamento, Ley Forestal, Ley Biodiversidad	1. No permitir trabajos de maquinaria sin previo conocimiento del regente ambiental y SETENA. 2. Solicitar cambios mediante regencias ambientales para nuevos desplazamientos de coberturas. 3. Definir zonas dentro del proyecto que se destinen para la revegetación. 4. Acatar las recomendaciones del Estudio Geotécnico realizado que se incluyó en el D1 del proyecto.	Fase de Operación: FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para el mantenimiento de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada: \$8.000	MOPT El o los Contratitas encargados del mantenimiento de las obras Regencia Ambiental	1. En caso de requerir trabajos con maquinaria se informa al reg. Ambiental y a la SETENA. 2. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día. 3. Total de maquinaria del proyecto en buen estado versus maquinara con desperfecto mecánico que se encuentre en el proyecto. 4. Número de especies nativas a sembrar en zonas verdes del proyecto. 5. Verificación de los sistemas y estructuras constructivas con respecto a las pruebas de calidad.	Recuperar suelos mediante revegetación y reforestación Acatar Estudio Geotécnico. Dotar de coberturas vegetales apropiadas.
Operación del proyecto	Aguas Superficiales	Aumento del aporte de es-correntía superficial a los cuerpos receptores. Disminución de procesos erosivos por la recuperación de suelos por medio de reforestación.	Ley de Construcciones y su Reglamento, Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos y su Reglamento, Ley Orgánica del Ambiente	1. Mantenimiento de los elementos constructivos (drenajes, cabezales, desfogues, alcantarillas, cunetas, etc.). 2. Recuperar los suelos descubiertos por medio de la revegetación y reforestación con especies nativas.	FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para el mantenimiento de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada: \$15.000	MOPT El o los Contratitas encargados del mantenimiento de las obras	1. Registro de visitas por parte del profesional encargado del mantenimiento de los elementos constructivos 2. No hay suelos descubiertos porque se cumple con la reforestación e implementación de zonas verdes del proyecto.	Mantenimiento de los elementos constructivos Recuperar suelos con revegetación y reforestación.
Operación del proyecto	Aguas Subterráneas	Disminución del riesgo de	Ley Orgánica del Ambiente, Ley	1. Mantener la carretera en buenas condiciones.	FO	Los costos deberán de ser	MOPT El o los Contratitas	1. Presencia o ausencia de huecos o fisuras en el tramo de	Mantenimiento adecuado de la carretera y obras de drenaje



Estudio de Impacto Ambiental y Social actualización al 230519 .docx

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
			de la Vida Silvestre y su Reglamento, Ley Forestal y su Reglamento, Ley de Biodiversidad	la cobertura vegetal sobre los márgenes de los cursos de agua. 3. Continuar y mantener la siembra de especies de plantas en las zonas de protección con el fin de aumentar la diversidad de flora de esta misma. 4. Sembrar en las zonas verdes especies nativas. 6. Si se requiriera hacer desplazamientos de cobertura de importancia durante la fase operativa, se deberá de notificar a la SETENA por medio de la regencia ambiental.		cantidades de la Contratación para la operación de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$8.000	obras Regencia Ambiental Ingeniero Forestal a contratar	3. Presencia o ausencia de los protocolos de rescate y liberación de fauna, así como de rescate de vegetación facilitados por El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras 5. Estado actual de la zona de protección de la quebrada versus su estado durante la ejecución del proyecto (registro fotográfico). 6. Número de especies nativas a sembrar en zonas verdes y área de protección de la quebrada. 7. Presencia o ausencia del regente forestal para el proyecto.	zonas ver-des, los árboles a cortar. Reforestación con especies nativas.
Operación del Proyecto	Ecosistema Acuático	Reforestación de las zonas de protección de cuerpos de agua	Ley General de Salud, Ley Orgánica del Ambiente Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales	1. El o los Contratitas encargados de las obras de mantenimiento deberán de contar con un protocolo de rescate y liberación de fauna, así como de rescate de vegetación. 3. Respetar la zona de protección de los cuerpos de agua. 4. Zonas dentro del proyecto que destinadas para la revegetación. 5. Contar con un profesional que le dé el seguimiento en el tema forestal durante la ejecución del proyecto.	FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para el mantenimiento de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$10.000	MOPT El o los Contratitas encargados del mantenimiento de las obras Ingeniero Forestal a contratar	1. Presencia o ausencia de los protocolos de rescate y liberación de fauna, así como de rescate de vegetación facilitados por El o los Contratitas encargados del mantenimiento de las obras 5. Estado la zona de protección de la quebrada durante la fase constructiva versus su estado durante la fase operativa (registro fotográfico). 6. Número de especies nativas a sembrar en zonas verdes y área de protección de la quebrada. 7. Presencia o ausencia del regente forestal para el proyecto.	Resguardo de la zona de protección. Revegetación de las áreas del proyecto establecidas.
MEDIO SOCIOECONÓMICO									
Operación del Proyecto	Vialidad	Beneficio a la seguridad vial.	Ley general de Salud, Ley de Tránsito, Ley de Construcciones y su reglamento	1. Proteger y mantener la señalización de las del proyecto. 2. Controles de seguridad de la velocidad de vehículos que transitan el proyecto.	FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la operación de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$7.000	MOPT	1. Presencia o ausencia de la señalización colocada al finalizar las obras constructivas. 2. Presencia o ausencia de oficiales de tránsito.	Señalización y rotulación. Controlar la velocidad de los vehículos.
Operación del Proyecto	Servicios básicos y de emergencia	Aumento en la demanda de servicios básicos y de emergencia.	Ley general de Salud, Ley Orgánica del Ambiente, Ley de aguas, Ley	1. Promover entre los trabajadores encargados del mantenimiento de la vía el uso racional de la electricidad. 2. El o los Contratitas encargados de las obras de mantenimiento de las obras deberán de	FO	Estas medidas no generan un costo directo	MOPT El o los Contratitas encargados del mantenimiento de las obras	1. Presencia o ausencia de equipos de alta eficiencia. 2. Total de maquinaria del proyecto con la boleta de mantenimiento preventivo al día	Uso racional de los recursos

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
			general de agua potable, Reglamento para la calidad de agua potable, Regulación del uso racional de la energía	velar por el uso eficiente de los recursos.				3. Número de empleados capacitados para el uso de los equipos.	
Operación del Proyecto	Comunidades aledañas	Generación de empleo.	Ley general de Salud, Ley Orgánica del Ambiente	1. Generar empleo en actividades de la operación del proyecto. 2. Adquisición de bienes provenientes de la zona.	FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la operación de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$5.000	MOPT El o los Contratistas encargados del mantenimiento de las obras	1. 60% de la planilla residente en el área de influencia del proyecto. 2. 60% de los bienes y servicios requeridos para el proyecto.	Generar empleo. Uso de servicios, de la zona.
Operación del proyecto	Comunidades aledañas	Contaminación por un inadecuado manejo de los desechos sólidos y líquidos.	Reglamento sobre los Rellenos Sanitarios, Reglamento sobre el Manejo de Basuras, Ley General de Salud, Ley Orgánica del Ambiente Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales	El o los Contratistas encargados de las obras de mantenimiento deberán de: 1. Recolectar, almacenar, y trasladar los residuos sólidos reciclables al centro de acopio más cercano; y los no reciclables al sitio autorizado para su disposición final 2. Promover el reciclaje y reuso de los residuos a los usuarios de la vía.	FO	Estimación aproximada: \$12.000	MOPT El o los Contratistas encargados del mantenimiento de las obras	1. Presencia o ausencia de depósitos de basura en las paradas de autobús y otros lugares que sean utilizados por la población. Todos con fácil acceso para el servicio recolector. 2. Volumen de material reciclado versus Volumen de residuos sólidos producidos.	Promover la disposición adecuada de residuos sólidos así como el reciclaje de estos.
Operación del Proyecto	Economía e infraestructura local	Beneficio a la economía e infraestructura local, etc.	Ley general de Salud, Ley Orgánica del Ambiente	1. Generar empleo en actividades de la operación del proyecto. 2. Adquisición de bienes provenientes de la zona.	FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la operación de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$5.000	MOPT El o los Contratistas encargados del mantenimiento de las obras	1. 60% de la planilla residente en el área de influencia del proyecto. 2. 60% de los bienes y servicios requeridos para el proyecto.	Generar empleo. Uso de servicios, de la zona.
Operación del Proyecto	Salud Ocupacional	Riesgo de accidentes laborales.	Ley general de salud, Ley de Construcciones y su reglamento.	1. Proveer de equipo de seguridad al personal que va a trabajar en el proyecto en labores de mantenimiento y control de la vía, así lo requiera. 2. Supervisar el uso del equipo de seguridad. 3. Colocar señales de advertencia cuando se está dando mantenimiento en distintas zonas, principalmente cuando se está haciendo uso de maquinaria o productos peligrosos. 4. Capacitar a los trabajadores sobre primeros	FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la operación de las obras. Se estima una inversión inicial	MOPT El o los Contratistas encargados del mantenimiento de las obras	1. Total de trabajadores del proyecto versus los trabajadores que utilizan el equipo de protección. 2. Control del registro fotográfico. 3. Presencia o ausencia de señales de advertencia por la presencia de trabajadores en la vía.	Uso de equipo de seguridad por parte del personal. Señalización precautoria a lo largo de la vía por la ejecución de obras de mantenimiento.

Acción impactante	Factor ambiental impactado	Impacto ambiental	Regulación ambiental relacionada	Medida ambiental	Tiempo de ejecución	Costo de la medida	Responsable	Indicador ambiental de desempeño	Síntesis del compromiso
				auxilios y riesgos del trabajo. 5. El o los Contratitas encargados de la ejecución de mantenimiento, deberán de conformar una brigada de emergencias para el proyecto.		aproximada de: \$5.000		3. Presencia o ausencia de la conformación de la brigada de emergencias durante la fase operativa.	
Operación del Proyecto	Paisaje	Regeneración y mejoramiento del paisaje. Las zonas intervenidas durante la construcción se van regenerando y crean una continuidad en el paisaje.	Ley Orgánica del Ambiente, Ley de construcciones y su reglamento	1. Prohibir todo tipo de quema y uso indiscriminado de herbicidas. 2. Se deben respetar fielmente las disposiciones legales sobre la preservación de la cobertura vegetal sobre los márgenes de los cursos de agua. 3. Continuar y mantener la siembra de especies de plantas en las zonas de protección con el fin de aumentar la diversidad de flora de esta misma. 4. Sembrar en las zonas verdes especies nativas. 5. Si se requiriera hacer desplazamientos de cobertura de importancia durante la fase operativa, se deberá de notificar a la SETENA por medio de la regencia ambiental.	FO	Los costos deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la operación de las obras. Se estima una inversión inicial aproximada de: \$8.000	MOPT El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras Regencia Ambiental Ingeniero Forestal a contratar	1, 2. Verificación de los permisos de corta versus los árboles a cortar en el caso de ser necesario. 3. Presencia o ausencia de los protocolos de rescate y liberación de fauna, así como de rescate de vegetación facilitados por El o los Contratitas encargados de la ejecución de las obras 5. Estado actual de la zona de protección de la quebrada versus su estado durante la ejecución del proyecto (registro fotográfico). 6. Número de especies nativas a sembrar en zonas verdes y área de protección de la quebrada. 7. Presencia o ausencia del regente forestal para el proyecto.	Prohibir quemas y uso de herbicidas. Siembra de especies en zonas de protección. Compensar en zonas ver-des, los árboles a cortar. Reforestación con especies nativas.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

9.3 Monitoreo– Regencia

El Monitoreo es la herramienta principal para lograr tener un control desde el punto de vista ambiental del proyecto, y así aplicar las medidas ambientales propuestas en el P-PGA.

El encargado del monitoreo es el Regente Ambiental, quien actúa en calidad de director de un equipo donde todos los técnicos, capataces y empresarios deberán involucrarse.

9.3.1 Objetivos

- Lograr un control ambiental del proyecto mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas en el Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental.
- Informar a los entes involucrados en el desarrollo del proyecto (tanto desarrollador como instituciones gubernamentales) sobre el avance de las obras en función de las variables ambientales, procurando el mejor desempeño del proyecto a nivel ambiental.
- Determinar nuevas acciones que deban incluirse en caso de ser requeridas durante la fase constructiva y/o operativa del proyecto.

9.3.2 Acciones específicas del monitoreo

Para iniciar las propuestas de monitoreo de este caso específico, y dentro del AP, se recurre a las siguientes acciones: análisis de los planos constructivos, especialmente los de movimientos de tierra; cortes y rellenos; presentación del PGA y entrega de copias a los grupos desarrolladores y constructores; reunión de discusión de la problemática del PGA; discusión sobre el PGA y conclusiones.

A partir de esto se dan: nuevas propuestas; señalamientos de áreas críticas y señalamiento en los planos de movimientos de tierra; se nombra un comité director, dirigido por el regente ambiental.

Durante la fase constructiva

- Realizar visitas con una periodicidad de dos veces por semana debido al tipo y magnitud de las de la obra planteada.
- Conformar una metodología para darle seguimiento a los diferentes aspectos de los cambios resultantes del avance de la obra.
- Hacer un registro por medio de una bitácora, donde se estipulen el tipo de análisis, medidas y reconocimientos de sitios donde se harán las evaluaciones con el propósito de darle un seguimiento objetivo al proceso. En esta misma bitácora se hará un detalle en forma de mapa de los diferentes puntos donde se recogerán muestras y se harán análisis en caso de ser necesarios.
- Emitir recomendaciones y establecer nuevas propuestas cuando sea necesario.
- Observar cuidadosamente los problemas cuando sucedan y determinar todas las causas que lo originan. Estudiar con un buen criterio las soluciones posibles y la forma como se controlarían las causas.

- Discutir a nivel multidisciplinario los criterios y soluciones; siempre en compañía del regente ambiental, los constructores, contratistas y los desarrolladores.
- Programar todos los pasos y detalles para la realización de las obras y prácticas del control.

Durante la fase operativa

- Realizar visitas en caso de que SETENA lo estime necesario.
- Conformar una metodología para darle seguimiento a los diferentes aspectos de los cambios resultantes de la fase operacional.
- Hacer un registro por medio de una bitácora, donde se estipulen el tipo de análisis, medidas y reconocimientos de sitios donde se harán las evaluaciones con el propósito de darle un seguimiento objetivo al proceso. En esta misma bitácora se hará un detalle en forma de mapa de los diferentes puntos donde se recogerán muestras y se harán análisis en caso de ser necesarios.
- Emitir recomendaciones y establecer nuevas propuestas cuando sea necesario.

9.3.3 Variables ambientales y actividades del proyecto a las que se les dará seguimiento

a. Variables ambientales que podrían ser afectados y por lo tanto serán monitoreadas durante la regencia

Medio físico

- Suelo
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Aire
- Paisaje
- Amenazas naturales

Medio biológico

- Biota existente en el AP y alrededores.

Medio socioeconómico

- Comunidades aledañas
- Economía local (comercio, impuestos, etc.)
- Empleo
- Infraestructura local (calles, puentes, drenajes)
- Servicios básicos
- Salud ocupacional

b. Actividades del proyecto a las que se les dará seguimiento

Fase de construcción

- Movimiento de tierras
- Operación de maquinaria pesada
- Vialidad
- Construcción de obras de infraestructura
- Establecimiento de zonas verdes y paisajismo
- Generación de desechos sólidos
- Generación de aguas residuales
- Seguridad laboral

Fase de operación

- Operación y mantenimiento
- Generación de desechos sólidos
- Generación de aguas residuales

9.3.4 Frecuencia del monitoreo

En la etapa constructiva, el regente ambiental deberá realizar visitas de una a dos veces a la semana ordinariamente y cada vez que se le solicite extraordinariamente. En la fase operativa las visitas se harán de acuerdo a los plazos impuestos por SETENA.

9.3.5 Métodos y tipos de análisis

El monitoreo deberá ser manejado por el Regente Ambiental en calidad de director de un equipo donde todos los técnicos, capataces y empresarios deberán involucrarse. Asimismo, deberá presentar un plan donde se muestren los objetivos y acciones específicas para facilitar los monitoreos, tanto los propios de la empresa como los que deberá de compartir con los técnicos controladores institucionales.

Por medio de una bitácora se hará un registro, donde se acuerden el tipo de análisis, medidas y reconocimientos de sitios donde se harán las evaluaciones con el propósito de darle un seguimiento objetivo al proceso, tanto constructivo como operacional.

9.3.6 Localización de sitios

Determinar e incluir sitios donde se harán muestreos, análisis y evaluaciones es parte importante del Plan de Gestión Ambiental. Algunos de estos sitios son las trampas o barreras mecánicas, donde se harán evaluaciones de los tipos y características de sedimentos, para posteriormente tratar de llegar al origen de cada problema.

9.4 Cronograma de ejecución

Está sujeto al momento del desarrollo de la dinámica del proyecto, donde se deberán considerar eventualidades como el clima (lluvia, viento, etc.) y las características propias del sitio. Adicionalmente por la naturaleza del proyecto se suele trabajar por

frentes de obra, para aprovechar los recursos y agilizar los productos. Sin embargo, queda a criterio de la empresa constructora adjudicada, la planificación final de las actividades y el cronograma de ejecución, siempre y cuando se ajusten a las recomendaciones técnicas y los compromisos ambientales adquiridos.

A continuación se presenta el cronograma general para la ejecución del monitoreo de regencia ambiental.

Cuadro 9.3. Cronograma de ejecución de las medidas ambientales del proyecto

Medida	Tiempo (mensual)																	FO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Construcción de cunetas para manejo de aguas pluviales																		
Barreras de geotextil o siltfence																		
Consideración del Código Sísmico y de Cimentaciones																		
Acatar las recomendaciones del geotecnista sobre los taludes.																		
Acatar recomendaciones del Estudio Geotécnico																		
Mantener al máximo permisible las coberturas existentes.																		
Integrar las áreas verdes lo más pronto posible.																		
Exigir maquinaria en buen estado.																		
Contar con materiales para la atención de derrames de combustibles.																		
Movimientos de tierra en época seca.																		
No realizar movimientos de tierra innecesarios.																		
Control de polvo mediante riego.																		
Confinar o aislar las áreas de mayor generación de ruido.																		
Aplicar medidas de protección en los adelantos de obras ante eventuales eventos naturales.																		
Aplicar el Plan de Contingencias en caso de emergencias.																		
Cumplir con la corta permitida.																		
Respetar las zonas de protección de las quebradas.																		
Definir zonas de reforestación con especies nativas.																		
Reforestar con especies nativas y atractivas para la fauna.																		
Contratar a un profesional en materia forestal																		
Comunicar sobre los resultados a la SETENA																		
No utilizar alarmas ni luces intensas.																		
Control de sedimentos mediante trampas.																		
Extremar medidas para evitar arrastre de materiales hacia cuerpos de agua.																		
Uso de equipo de seguridad.																		
Capacitación en primeros auxilios y riesgos del trabajo.																		
Colocar señales visibles.																		
Uso de cascos y chalecos.																		
Controlar entrada, salida y circulación de maquinaria.																		
Uso racional del agua y electricidad.																		
Generar empleo para la comunidad.																		

Medida	Tiempo (mensual)																	FO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Uso de servicios, comercio y transporte de la zona.																		
Respeto a la conducta de los pobladores.																		
Seguridad privada.																		
Reutilizar material vegetal.																		
Aprovechar material de corte.																		
Recipientes para basura, recolección y disposición por servicio privado.																		
Reutilización de restos de la construcción, el resto es responsabilidad de constructora.																		
Uso y mantenimiento de cabinas portátiles.																		
No permitir lavado de mezcladoras cerca de quebradas.																		
Solicitar cambios en la regencia ambiental (en caso de ser necesario)																		
Informar a SETENA nuevos desplazamientos.																		
Recuperar los suelos mediante revegetación.																		
Preservación de cobertura vegetal en márgenes de cursos de agua.																		
Siembra de especies en zonas de seleccionadas.																		
Mantenimiento de los elementos constructivos.																		
Monitoreo de taludes.																		
Manejo de aguas pluviales de acuerdo a diseño.																		
Llevar los residuos sólidos reciclables al centro de acopio.																		
Recolección por empresa privada.																		
Promover el reuso y reciclaje.																		

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

9.5 Costos de la Gestión Ambiental

Muchos de los costos de la gestión ambiental deberán de ser incluidos en los sumarios de cantidades de la Contratación para la ejecución de las obras, ya que tanto el desarrollador, como El o las empresas contratistas deben de incorporarlo dentro de sus actividades. Los costos adicionales ambientales en el proyecto están relacionados con el pago de profesionales especialistas en el área ambiental, y el Regente Ambiental, el cual es el encargado de hacer el monitoreo y el que tiene que hacer cumplir el PGA antes descrito.

Seguidamente se hace un listado de algunos gastos significativos:

Cuadro 9.4. Costos de la gestión ambiental para el proyecto

Actividad	Costo
Irrigación del proyecto por medio de cisternas	\$300 p/ irrigación
Mantenimiento de la maquinaria fuera del AP	CI
Trampas de retención de sedimentos y control de erosión	CI
Disposición adecuada de los residuos provenientes de los movimientos de tierra	CI
Disposición adecuada de los residuos sólidos de la construcción	CI
Ejecutar un programa de seguridad, higiene y salud ocupacional	CI
Mantenimiento del sistema de aguas pluviales.	CI

Actividad	Costo
Establecer plan de manejo de residuos sólidos	CI
Contratación de profesionales especialistas (ingeniero forestal)	\$800/visita
Gestión social	\$5000/mes
Contratación de regente ambiental	\$1000/mes

CI: Costo Incluido.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

9.6 Monto de inversión del proyecto

De acuerdo a las estimaciones se ha realizado los costos de inversión totales correspondientes a la Actuación N° 2. Diseño de los Intercambios entre la Intersección de las Rutas Nacionales N° 2 y 236 (Taras), y la Intersección de las Rutas Nacionales N° 2 y 10 (Cartago), incluyendo el Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 2, Sección: Taras - La Lima, en la Provincia de Cartago, la cual tiene un monto de inversión del proyecto de **SESENTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS DÓLARES AMERICANOS CON SETENTA Y OCHO CENTÉSIMAS (64,272,962.78 USD)**.

Ing. Ramón Ramírez Cañas
IC 1030
CI-017-12-SETENA

10 ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA

10.1 Fuentes de riesgo ambiental

Cuadro 10.1. Principales fuentes de riesgo para el proyecto

FUENTES DE RIESGO	DETALLE
Accidentes laborales (FC y FO)	Este es un riesgo que se debe incorporar y tomar en cuenta en todos los proyectos. El riesgo disminuye conforme se apliquen medidas de prevención.
Sismos	Según el estudio geológico: "Entre las fuentes sísmicas se encuentra la sismicidad por la subducción (fuente sismogénica interplaca e intraplaca) y la actividad sísmica cortical (fuente sismogénica cortical)".
Incendios	Como cualquier proyecto constructivo conlleva el manejo de sustancias peligrosas tales como combustibles, aditivos, pinturas etc. durante la fase de construcción. Se debe valorar la ocurrencia de un incendio con intensidad media, ya que la zona cuenta con buen abastecimiento de agua y disponibilidad media de servicio de bomberos por lo que se atendería la emergencia de en poco tiempo.
Uso de sustancias inflamables	Principalmente en la etapa constructiva se podrían almacenar sustancias como diesel, gasolina, aceites, entre otras, las cuales si no se almacenan en sitios adecuados o no se les da el uso pertinente podrían ser un riesgo potencial para accidentes que perjudiquen al ambiente y a la salud del ser humano.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

10.2 Evaluación de riesgo ambiental

Cuadro 10.2 Evaluación del riesgo ambiental

RIESGO	INTENSIDAD Y MAGNITUD	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Accidentes laborales	Alta	Media
Accidentes por sustancias peligrosas	Media	Baja
Incendios	Media	Media
Sismos	Media	Media

Escala de Intensidad, magnitud y probabilidad de ocurrencia: Alta (Valor Máximo), Media (Valor intermedio) y baja (Valor Mínimo)

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

Como se puede observar, en el cuadro anterior, los riesgos citados tienen una probabilidad de ocurrencia media o baja. Al ser un proyecto donde se van a construir obras de infraestructura, la intensidad del impacto en accidentes laborales es alta, por lo tanto, hay que tomar las medidas de prevención necesarias.

10.3 Plan de Contingencia

Debido al tipo de proyecto, se considera que el riesgo de accidentes es el que normalmente se da en cualquier proyecto constructivo. Sin embargo, es importante contar con un plan de contingencia, de manera que permita definir los factores de riesgo que puedan provocar una situación de emergencia, así como establecer medidas preventivas y procedimientos a seguir en caso de que se presenten situaciones de emergencia durante cualquier fase del proyecto. En el proyecto, una situación de

emergencia puede ser cualquier accidente laboral que requiera de atención especializada o algún evento extraordinario como los sismos, incendios, entre otros.

Cuadro 10.3. Factores a tomar en cuenta en el Plan de Contingencias

FACTOR	OBSERVACIONES
Capacidad de atención	<p>En primer lugar, es importante analizar las vías de acceso al proyecto y ubicar las unidades de Cruz Roja, bomberos, policías y centros hospitalarios, permitiendo así la disponibilidad de dichas unidades para la atención de una emergencia. Asimismo, es importante destacar que los servicios de agua, electricidad y teléfonos se encuentran disponibles en el sitio donde se desarrollará el proyecto, por lo que se facilita la comunicación y/o la atención primaria en caso de emergencia.</p> <p>Para asegurar una rápida atención de situaciones de emergencia, el proyecto debe contar con un encargado en el área de salud ocupacional o una persona con conocimientos de primeros auxilios, el cual debe estar capacitado para guiar a los demás trabajadores sobre qué hacer en casos de emergencia. En el sitio del proyecto se deberá contar con los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Botiquín de primeros auxilios con el equipo mínimo ▪ Disponibilidad de servicio telefónico ▪ Números telefónicos de contactos para atender emergencias como (Cruz Roja, centros médicos más cercanos, Bomberos, Policía, Instituto Nacional de Seguros (INS), etc.) ▪ Un medio de transporte disponible en caso de ser necesario.
Identificación de riesgos	<p>Este proyecto se considera de bajo riesgo, sin embargo, como en todo proyecto constructivo, siempre van a presentarse situaciones riesgosas como el trabajo en excavaciones, el manejo de equipo pesado, el uso de herramientas punzo-cortantes, la utilización de sustancias químicas y los trabajos en alturas, por lo que como ya se mencionó, se requiere un estricto cumplimiento de las medidas de seguridad especialmente durante la etapa de construcción del proyecto.</p>
Medidas generales	<p>Las medidas que se listan a continuación corresponden a medidas preventivas, las cuales deberán implementarse con el fin de evitar que sucedan accidentes y que en caso de que se presenten, se puedan atender de la mejor manera. Este plan pone énfasis en las medidas de seguridad laboral e higiene, las cuales deberán ser de acatamiento obligatorio para todo el personal, pues los únicos riesgos identificados tienen que ver con accidentes de trabajo producto del incumplimiento de medidas de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El jefe de la obra deberá exigir a los trabajadores el uso del equipo de seguridad básico y el especial en los casos que se requiera. ▪ El proyecto deberá contar con un encargado de salud ocupacional o con una persona con conocimientos en primeros auxilios, la cual se encargue de coordinar con la Cruz Roja, bomberos, policía, centros médicos u otros, en caso de emergencia. ▪ En caso de que se utilicen sustancias químicas, éstas se deberán almacenar en una bodega para inflamables, bien ventilada y de acceso restringido. ▪ En el sitio del proyecto se deberá contar con extintores en lugares estratégicos. ▪ Se deberá contar con una señalización clara de las áreas de circulación de maquinaria pesada y de los vehículos livianos.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

10.3.1 Plan de Acción

Cuadro 10.4. Plan de acción de acuerdo a los factores de riesgo del proyecto

FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS
Accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> - La primera persona que se percate de la situación deberá dar una señal de alerta y comunicar e informar inmediatamente al encargado de salud ocupacional o a la persona encargada sobre la situación que se presenta. - El encargado de salud ocupacional o la persona encargada deberá comunicarse lo más pronto posible con el servicio de emergencia que sea necesario (bomberos, ambulancia, etc.) - El jefe de la obra debe suspender de inmediato las labores en el sitio del accidente. En caso de tratarse de un evento extraordinario (sismo, incendio, etc.) se deberán detener de inmediato todas las operaciones, la maquinaria se deberá ubicar en zonas de seguridad asignadas en el parqueo habitual y el personal deberá seguir las rutas de evacuación para acceder normalmente al proyecto. - En caso de haber un accidentado, se deberá avisar de inmediato a la Cruz Roja para su atención y valoración antes del traslado al centro de salud más cercano. Solo puede darle primeros auxilios, quienes estén capacitados para este fin.
Sustancias peligrosas	<p>Muchas de las medidas de prevención están relacionadas con el punto anterior de incendios, ya que la mayoría de sustancias peligrosas son de tipo inflamable, las cuales se utilizarían como combustible de maquinaria y equipo en las actividades de construcción y mantenimiento. Con respecto al almacenamiento de estas sustancias se proponen las siguientes medidas de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almacenar estas sustancias en sitios alejados de los lugares donde hay más movimiento de maquinaria y paso de operadores. - Almacenar las sustancias en recipientes bien identificados y adecuado al tipo de sustancia. - Colocar señales de prevención en el sitio donde van a estar almacenadas las sustancias. - Tener extinguidores cerca del sitio de almacenamiento.
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> - Las salidas de emergencia deben ser seguras, estar libres de obstrucción y bien señalizadas. - Correcta señalización de áreas de evacuación, equipos contra incendios, advertencia, prohibición (fumar, pasar). - Disponibilidad de usar extintores, los cuales deben estar ubicados de forma tal que sean accesibles, bien señalizados, deben revisarse periódicamente, el 95% su superficie debe estar en rojo. - Debe haber tarjetas con instrucciones sobre cómo actuar en caso de incendio y de cómo prevenirlos. - Debe tenerse fácil acceso al teléfono de los bomberos y de los hospitales más cercanos. - Las tomas de agua deben ser accesibles para los bomberos. - En caso de emergencia el acceso de los bomberos debe encontrarse despejado con el fin de facilitar sus labores. - Se recomienda impartir un curso de capacitación de salud ocupacional durante la fase de construcción y operación del proyecto, en respuesta a incendios, desarrollado por el INS, a fin de capacitar al personal para dar una respuesta apropiada, en caso de presentarse una eventualidad de este tipo.
Sismos	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer un diagnóstico de las condiciones de riesgo y de las áreas más críticas. - Adoptar un Plan de Respuesta de Emergencias General - Suspender las actividades cotidianas y concentrar a los visitantes y personal que labora en el proyecto en sitios seguros. - Educar a los trabajadores de la forma en que deben actuar en caso de sismo, mediante charlas y carteles de información. - En caso de daño físico, trasladar a las personas afectadas al centro de atención médica más cercano. - Revisar y evaluar el Plan de Respuesta de Emergencia luego del evento, con el fin de verificar la efectividad del mismo.
Amenaza Volcánica	<ul style="list-style-type: none"> - La primera persona que se percate de la situación deberá dar una señal de alerta y

	<p>comunicar e informar inmediatamente al encargado de salud ocupacional o a la persona encargada sobre la situación que se presenta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El encargado de salud ocupacional o la persona encargada deberá comunicarse lo más pronto posible con el servicio de emergencia que sea necesario (bomberos, ambulancia, etc.) - El jefe de la obra debe suspender de inmediato las labores en el sitio; se deberán detener de inmediato todas las operaciones, la maquinaria se deberá ubicar en zonas de seguridad asignadas en el parqueo habitual y el personal deberá seguir las rutas de evacuación señaladas por las autoridades. - Todo el personal de la obra antes de retirarse del proyecto deberá salir con las gafas de seguridad, máscara de emergencias. Así mismo se recomendará la utilización de ropa que cubra todo el cuerpo para protección de la piel. - En todo momento se mantendrá una comunicación directa con las autoridades para saber las zonas seguras y principales rutas de evacuación.
--	---

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

11 SÍNTESIS DE COMPROMISOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

A continuación se hace un resumen donde se establecen los compromisos ambientales de acuerdo al ambiente estudiado y con respecto al plan de contingencia donde se identificaron los riesgos potenciales de eventos que generan impactos del ambiente al proyecto.

Cuadro 11.1. Síntesis de compromisos ambientales sobre el ambiente físico

FACTOR AMBIENTAL	COMPROMISO AMBIENTAL
AMBIENTE FÍSICO	
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Se minimiza la erosión y sedimentación en el proyecto, con las medidas adecuadas. • Se cumplirán las leyes y reglamentos relacionados con la conservación de suelos.
AGUA SUPERFICIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la dinámica hidráulica de las aguas superficiales • Se cumplirán las leyes y reglamentos relacionados con la protección y manejo del recurso hídrico con el fin de evitar la contaminación del mismo
AGUA SUBTERRANEA	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la dinámica hidráulica de las aguas subterráneas • Se minimiza la disminución de la infiltración de agua • Se cumplirán las leyes y reglamentos relacionados con la protección del recurso hídrico con el fin de evitar la contaminación del mismo
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Minimiza las emisiones de polvo, gases y el ruido • Se cumplirán las leyes y reglamentos relacionados con la protección del recurso aire con el fin de evitar la contaminación del mismo
AMENAZAS NATURALES	<ul style="list-style-type: none"> • Se minimiza el riesgo de afectación al proyecto por amenazas naturales

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

Cuadro 11.2. Síntesis de compromisos ambientales sobre el ambiente biológico

FACTOR AMBIENTAL	COMPROMISO AMBIENTAL
AMBIENTE BIOLÓGICO	
AMBIENTE TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> • Se minimiza la afectación al recurso flora • Se evitará la corta de árboles innecesariamente. • Se cumplirán las leyes y reglamentos relacionados con la conservación y protección del recurso flora
AMBIENTE ACUÁTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Se cumplirán las leyes y reglamentos relacionadas con la conservación y protección del recurso flora • Se preservan las áreas de protección.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

Cuadro 11.3. Síntesis de compromisos ambientales sobre el ambiente socioeconómico

FACTOR AMBIENTAL	COMPROMISO AMBIENTAL
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> Se minimiza mediante estas medidas la afectación de la salud por aspiración de polvo y por el ruido de la maquinaria Se minimiza la afectación de la salud al ser humano por el ruido de los vehículos y visitantes.
SEGURIDAD VIAL	<ul style="list-style-type: none"> Se minimiza el riesgo de accidentes causados por la maquinaria Se minimiza el riesgo de accidentes causados por el tránsito de vehículos
SEGURIDAD OCUPACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> Se minimiza el riesgo de accidentes causados por actividades laborales tanto en la etapa de construcción como de operación.
ECONOMIA LOCAL	<ul style="list-style-type: none"> Genera comercios y servicios, dando beneficios así a la comunidad. Se mejora la infraestructura local.
USO DE SUELO Y PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> Se mejora el paisaje por medio de un diseño de obras de infraestructura adecuadas y con la revegetación de las zonas permitidas.

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

Cuadro 11.4. Síntesis de Compromisos Ambientales sobre Riesgos Ambientales

FACTOR AMBIENTAL	COMPROMISO AMBIENTAL
AMBIENTE FÍSICO Y SOCIAL	
RIESGOS LABORALES	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar el riesgo de accidentes laborales Minimizar el impacto en caso de un accidente laboral
INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar el riesgo de que se inicie un incendio Minimizar el impacto en caso de un incendio
SISMOS	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar las consecuencias de un sismo

Fuente: Elaboración equipo consultor, 2018.

12 REFERENCIAS

Alvarado, G.E., Sigarán C. & Pérez, W., 2000: Vigilancia y peligro volcánico. Geología de Costa Rica. 1 edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 251-272.

Centro Centroamericano de Población (CCP-UCR) (2018.). Sistema de Consulta para Censos y Grandes Bases de Datos Estadísticos. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: www.ccp.ucr.ac.cr.

Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (CICPC) (s.f.). Inmuebles declarados Patrimonio Histórico Arquitectónico de Costa Rica. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.patrimonio.go.cr/>.

CENIGA-SINAC (2018). Sistema Nacional de Información Ambiental – SINIA. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://ceniga.sinac.go.cr/visor/>.

Climent, A., Rojas, W., Alvarado, G.E. & Benito, B., 2008: Evaluación de la amenaza sísmica en Costa Rica. Proyecto Resis II. Red Sismológica Nacional, Escuela

Centroamericana de Geología, Instituto Costarricense de Electricidad, Universidad Politécnica de Madrid. NORSAR. 131 p.

CNE, 2018: Mapa de amenazas naturales potenciales. Cantón Cartago. Obtenido el 7 de febrero de 2018. Disponible en: http://www.cne.go.cr/mapas_de_amenazas/cartago/cartago.pdf.

De Mets, C., Gordon, R.G. & Argus, D.F., 2010: Geologically current plate motions. Geophys. J. Int. 181, 1-80.

Denyer, P. & Alvarado, G.E., 2007: Mapa geológico de Costa Rica. Escala 1:400.000. Librería Francesa.

Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2003: Atlas tectónico de Costa Rica. 1 edición. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 79 p.

Fernández, M. & Montero, W., 2002: Fallamiento y sismicidad del área entre Cartago y San José, Valle Central de Costa Rica. Revista geológica de América Central, 26: 25-37.

IGN (2018). Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT). Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.snitcr.go.cr/>.

INEC. (2010). Área en kilómetros cuadrados, según provincia, cantón y distrito administrativo para el 2009. Obtenido en febrero de 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC - Área de Censos de Población y Vivienda (2010). Manual para Censistas. X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC. (2012). Resultados Generales del X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. Obtenido en febrero de 2018. Disponibles en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC. (2012). Costa Rica: Población total por sexo, total de viviendas por ocupación y promedio de ocupantes según provincia, cantón y distrito. X Censo Nacional de

Población y VI de Vivienda. Obtenido en febrero de 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC - REDATAM (2018). Consulta de la Población del distrito San Nicolás de Cartago para los Censos 1973, 1984 y 2000. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC - REDATAM (2018). Consulta de datos sociodemográficos y socioeconómicos del Censo 2011 para el distrito San Nicolás de Cartago. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC - REDATAM (2018). Consulta de datos socioeconómicos del Censo 2011 para el cantón de Cartago. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC - Sistema de Consulta de Proyecciones de Población Distritales (2018). Consulta de las Proyecciones de Población para el distrito San Nicolás de Cartago para 2018 y 2025. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr>.

INEC (s.f.). Catálogo de Comunidades de Costa Rica. Documento Electrónico en Formato Excel.

Krushensky, R.D., 1972: Geology of the Istaru quadrangle, Costa Rica. Geological Survey Bulletin 1358. United States Department of the Interior. 46 p.

Kussmaul, S., 2000: Estratigrafía de las rocas ígneas. Geología de Costa Rica. 1 edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 63-86.

Linkimer, L. & Aguilar, T., 2000: Estratigrafía sedimentaria. Geología de Costa Rica. 1 edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 43-62.

MCJ (2018). Sistema de Información Cultural Costarricense (SiCultura). Disponible en: <http://si.cultura.cr/>.

MIDEPLAN. (2013). Índice de Desarrollo Social 2013. Obtenido en enero de 2018. Disponible en: <http://www.mideplan.go.cr/>.

MEP - Departamento de Estadística (s.f.), Educación Preescolar, I y II Ciclos, Servicios de Educación Especial, Colegios Académicos Diurnos y Nocturnos, Colegios Técnicos Diurnos y Nocturnos y Centros Integrados de Educación de Adultos, según Dirección Regional y Circuito Escolar. Documentos Electrónicos en Formato Excel.

Montero, W., & Kruse, S., 2006: Neotectónica y geofísica de la Falla Agua Caliente en los valles Coris y El Guarco, Costa Rica. Revista geológica de América Central, 34-35: 43-58.

Montero, W., 2000: Geotectónica. Geología de Costa Rica. 1 edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 115-132.

Montero, W., Barahona, M., Rojas, W. & Taylor, M., 2005: Los sistemas de falla Agua Caliente y Río Azul y relevos compresivos asociados, Valle Central de Costa Rica. Revista geológica de América Central, 33: 7-27.

MOPT, CAF, ECOTEC. 2010. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper.

MOPT, INECO. 2016. Pronóstico Plan de Gestión Ambiental. Proyecto Mejoramiento y Rehabilitación de la Ruta Nacional No 160, Sección Playa Naranjo – Paquera.

Quintanilla, E., Alvarado, G.E., Marín, C. & Durán, M., 2008: Estratigrafía de pozos como un aporte al conocimiento de la geología del Cuaternario del Valle de El Guarco (Cartago), Costa Rica. Revista geológica de América Central, 38: 53-64.

Salazar, L.G., 2000: Geomorfología. Geología de Costa Rica. 1 edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 171-184.

Trabajo de Campo (23-08-2017). Reunión Comunal 1 - Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima. Lugar: Salón Comunal de La Lima. Hora de inicio: 6:45 p.m.

Trabajo de Campo (23-08-2017, 04-02-2018, 10-02-2018 y 11-02-2018). Observación y registro fotográfico de las Características Infraestructurales del AID y AII del Proyecto.

Trabajo de Campo (23-08-2017, 04-02-2018, 10-02-2018 y 11-02-2018). Llenado de las Hojas para establecer las Características e Infraestructura del AID y AII del Proyecto.

Trabajo de Campo (10-02-2018 y 11-02-2018). Encuesta aplicada a los vecinos del Área de Influencia Directa del Proyecto. Tamaño de Muestra (n) = 118.

13 ANEXOS

13.1 Anexo Inventario Forestal

Inventario Forestal

13.2 Anexo Justificación Técnica para la presentación del Estudio de Identificación de Pasos de Fauna

Justificación Técnica para la presentación del Estudio de Identificación de Pasos de Fauna

13.3 Anexo Restante registro fotográfico del AID y All para el Medio Socioeconómico

El siguiente registro fotográfico fue desarrollado por el consultor durante las giras de campo realizadas el miércoles 23 de agosto del 2017, el domingo 04, el sábado 10 y el domingo 11 de febrero de 2018. Se presenta acá a modo de ilustración y con el objetivo de complementar las fotografías incluidas en el capítulo socioeconómico.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Viviendas en La Lima.



Viviendas en Cartago 2000.



Comercio en La Lima.



Comercios y viviendas en Ochomogo.



Viviendas en Ochomogo.



Viviendas en el Óvalo de Ochomogo.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Viviendas en Ochomogo, al lado de la carretera.



Finca con pastos en Ochomogo.



Comercios en Taras.



Viviendas en Ochomogo.



Condominio Residencial en Taras.



Viviendas en Taras.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Viviendas y comercio en el Óvalo de Ochomogo.



Viviendas en Ochomogo, al lado de la carretera.



Comercio en Taras.



Viviendas en Taras.



Comercio en Quircot.



Viviendas en Quircot.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Viviendas en Quircot.



Terreno con ganado en Quircot.



Comercio en Quircot.



Viviendas en Quircot.



Residencial en Quircot.



Comercio en Quircot.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Comercio en Taras.



Comercios en Taras.



Comercio y viviendas en Taras.



Comercios y vivienda en Taras.



Viviendas en Ochomogo



Viviendas en Urbanización Santa Lucía.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Viviendas en Quircot.



Viviendas en La Lima.



Viviendas en Quircot.



Viviendas en Urbanización El Atardecer.



Vivienda en La Lima.



Vivienda en La Lima.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Viviendas en la Avenida 23.



Taller mecánico en Taras.



Industria en Ochomogo.



Almacén industrial en Ochomogo.



Bodegas en Ochomogo.



Bodegas e industrias en Ochomogo.

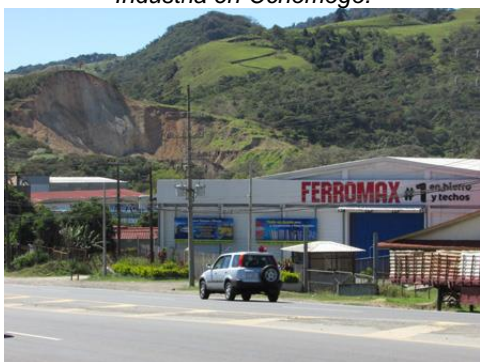
Usos de la tierra en sitios aledaños



Industria en Ochomogo.



Venta de automóviles en Ochomogo.



Industria y tajo en Taras.



Industria en Quircot.



Almacén en La Lima



Industria en Ochomogo.

Usos de la tierra en sitios aledaños



Almacén en La Lima



Supermercado en La Lima



Almacén en La Lima



Comercios en La Lima



Almacén industrial en La Lima



Almacén industrial en La Lima

Usos de la tierra en sitios aledaños



Dos Pinos en La Lima



Taller mecánico en La Lima



Almacén en La Lima



Ferretería industrial en La Lima



Almacén de repuestos en La Lima



Comercio en La Lima

Usos de la tierra en sitios aledaños



Almacén industrial en La Lima



Almacén industrial en La Lima.



Almacén industrial en La Lima.



Industria en Quircot (VICESA).



Plantel industrial en La Lima



Venta de automóviles en La Lima

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



Área de juegos infantiles de Cartago 2000.



Estación de pesaje en Ochomogo.



Delegación policial en desuso en Ochomogo.



Área de juegos infantiles en Ochomogo.



Plaza de fútbol en Ochomogo.



Gimnasio Multiuso en Ochomogo.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



Área de juegos infantiles en Taras.



Escuela República Francesa (Taras).



CEN-Taras.



Salón comunal de Taras.



Área de juegos infantiles en Quircot.



Salón comunal de Quircot.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



Zona verde en Urbanización San Nicolás.



Anexo al Salón Comunal de Quircot.



Cancha de baloncesto en Urbanización San Nicolás.



Equipos Biomecánicos y planché deportivo en Quircot.



Plaza de fútbol de Quircot.



Área de juegos infantiles en Urbanización Santa Lucía.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



Salón Comunal en Urbanización San Nicolás.



Área de juegos infantiles en Urbanización San Nicolás.



Cancha y área de juegos infantiles en La Ronda.



Área de juegos infantiles en el sector Sur de La Lima.



Parque infantil en El Atardecer.



Desagües y tuberías del acueducto al costado de la Ruta Nacional 2.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



CECUDI de Quircot.



Escuela Cooperosales.



Delegación de la Policía de Tránsito en Taras.



Puesto de Salud de Quircot.



Plaza de fútbol de La Lima.



Salón Comunal de La Lima.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



CECUDI de La Lima (izquierda).



Cancha de baloncesto – fútbol 5 de La Lima.



Desvió desde la Ruta Nacional 2 a la Estación de Pesaje en Ochomogo.



Parada de autobuses en la Ruta Nacional 2 (Ochomogo).



Parada de buses en la Ruta Nacional 2 (entrada a Altos de Ochomogo).



Desvió desde la Ruta Nacional 2 a Altos de Ochomogo.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



Parada de autobuses en la Ruta Nacional 2 (RECOPE).



Salida a la Ruta Nacional 2 desde Altos de Ochomogo.



Ruta Nacional 2 entre Taras y La Lima.



Ruta Nacional 2 entre Taras y La Lima.



Desvío desde la Ruta Nacional 2 a La Lima, sector Gas Tomza o la Fábrica de Candelas.



Puente vehicular en el desvío de la Ruta Nacional 2 a La Lima, sector Gas Tomza o la Fábrica de Candelas.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



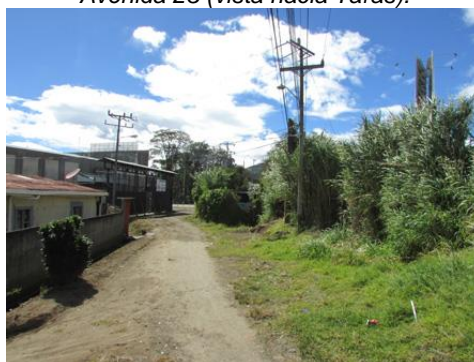
Desvío desde la Ruta Nacional 2 a La Lima, sector Avenida 23 (vista hacia La Lima).



Desvío desde la Ruta Nacional 2 a La Lima, sector Avenida 23 (vista hacia Taras).



Primer tramo hacia la Avenida 23 desde la Ruta Nacional 2.



Segundo tramo hacia la Avenida 23 desde la Ruta Nacional 2.



Puente peatonal sobre cauce superficial en la conexión con la Avenida 23.



Red Vial en la Avenida 23.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



Puente vehicular en La Lima.



Red vial en Ochomogo.



Red vial en Taras.



Red vial en Quircot.



Red vial en La Lima.



Red vial en El Atardecer.

Servicios básicos, servicios públicos, infraestructura comunal y red vial



Línea Ferroviaria en Quircot.



Línea Ferroviaria en Ochomogo.

13.4 Anexo Cuadro de Intervenciones, consultas y recomendaciones realizadas por los asistentes a la reunión comunal realizada el miércoles 23 de agosto del 2017 en Salón Comunal de La Lima

Cuadro 13.1 Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima: Intervenciones, consultas y recomendaciones realizadas por los asistentes a la reunión comunal realizada el miércoles 23 de agosto del 2017 en Salón Comunal de La Lima.

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
Joaquín Gutiérrez	Representante Zona Industrial del Guarco	Consulta si el proyecto contempla o no la inclusión del sector suroeste de Cartago, es decir, el tramo La Lima – El Guarco. Señala que dicha zona tiene un gran potencial de crecimiento urbano, industrial e institucional (nuevo hospital), pero que se le ha excluido de los planes de mejora vial conocidos desde años atrás.	Se le responde que el proyecto comprende el trayecto entre Taras y La Lima. Se le comunica que se puede transmitir la inquietud a las autoridades respectivas, pero que dentro del proyecto ya se cuenta con labores y un área de trabajo específica asignada.
José Joaquín Córdoba	Loyola	Pregunta sobre qué va a pasar con las vías alternas mientras se construye el proyecto, ya que las rutas alternas como La Angelina y Coris ya se encuentran saturadas en horas pico. Menciona que es importante tener en cuenta la canalización de las aguas pluviales. Hace referencia al tema de las posibles expropiaciones y el manejo de las mismas.	Se le indica que se está realizando un estudio que determinará cómo hay que desarrollar las obras para que las interferencias, con las condiciones del tráfico actual, sean las menores posibles. Se indica, además, que la posibilidad de generar o mejorar rutas o pasos alternos no es competencia del proyecto, pero que se podría consultar y trasladar la duda a las entidades responsables de regular el tránsito a escala nacional. Se hace énfasis en que la reunión es para presentar diseños y tomar en cuenta las sugerencias y consultas de los vecinos y vecinas en referencia al mismo. Se indica que en el mes de noviembre o diciembre, se espera regresar a la comunidad con diseños y estudios más avanzados.
Damaris Rojas (primera intervención)	Ochomogo – Óvalo entre carreteras	Agradece la oportunidad que se le brinda a la comunidad de asistir a este tipo de convocatorias. Consulta respecto a qué va a pasar con las propiedades que se encuentran en el “Óvalo de Ochomogo”, donde se calcula que hay aproximadamente 30 familias y donde se ubica su vivienda. Solicita que se vaya al lugar a visitar la propiedad, para realizar medidas correspondientes, conocer el estado de la misma y de la situación del	Se indica que en principio no va a haber ninguna afectación a las viviendas en el sitio señalado y que se ha diseñado con el objetivo de evitar expropiaciones, si bien, con los diseños finales se pueda mostrar la necesidad de realizar algún proceso de este tipo. Se menciona que la propuesta es entrar lo menos posible en los terrenos de su propiedad y sus vecinos. Se explica que en función de los análisis realizados, no tendrían por qué haber

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
		terreno.	áreas con terrenos inestables donde pueda haber derrumbes. Sin embargo, se indica que de ser necesario, se podrían colocar muros de contención para proteger a las viviendas y la nueva carretera.
Damaris Rojas (segunda intervención)	Ochomogo – Óvalo entre carreteras	Hace énfasis en la necesidad de la visita de un experto para conocer el lugar que ella menciona, ya que la casa queda en la parte baja de la propiedad y puede verse afectada con el proyecto. Menciona que por la mala planificación cuando se hizo la carretera actual, las aguas llovidas que se recogen en Ochomogo van a parar a su propiedad. Al respecto, consulta si el proyecto contempla mejorar o corregir dicha situación.	Se le responde que el diseño de la infraestructura vial incluye todos los elementos de canalización aguas llovidas, por ejemplo, cunetas y caños. Además, se menciona que ya se ha iniciado el estudio de hidrológico en el que se manejan datos de pluviometría (cuándo llueve, cuánto llueve y cómo llueve). Se indica que de sus resultados se determinan los elementos de infraestructura necesarios de colocar y las inversiones a realizar para dar un manejo adecuado de la escorrentía pluvial. Se aclara que se plantea el uso de cunetas, pero que es posible que la cuneta no sea capaz de conducir toda el agua. En tal sentido, se está analizando si será necesario ubicar debajo de la cuneta otro tubo de mayor diámetro, para conducir la gran escorrentía pluvial que se sabe, hay en la zona. Se señala que se está empezando con los estudios y que la intención es no afectar a ninguna propiedad. Se aclara que, si en algún momento dado se afecta el medio, se estudiaría una solución, de igual manera para los casos particulares y que, en cuanto los análisis en diversos temas estén avanzados, se enseñarían las soluciones que se están dando a cada situación. Se explica las funciones de cada una de las instituciones involucradas en el proyecto. Se indica que la Unidad Ejecutora es la responsable de dirigir, controlar y comprobar que las cosas se hagan de acuerdo con las normas y que una de las funciones a cargo es que, cuando se hacen los diseños de drenaje y de conducción de las aguas llovidas, se procure que el escenario luego de construida la carretera nunca empeore el problema actual, como poco que quede igual y, si se puede, se

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
			mejore. Se menciona que también podría suceder que la solución del problema está más allá del ámbito de acción del proyecto, pero que, si es razonable y está dentro del ámbito del proyecto, se podrían realizar trabajos para mejorar el manejo de la escorrentía pluvial en la zona señalada por la participante.
Pablo Rodríguez (primera intervención)	La Lima	Consulta qué va a suceder con las propiedades que están frente a la Estación de Servicio de La Lima, si las mismas se van a expropiar.	Se le comenta que en principio la sección con los tres carriles y la vía marginal, no van más allá de los 50 metros del derecho de vía con el que se cuenta. Además, que, si analiza el eje que se está proponiendo construir desde Taras a La Lima, en principio no será necesario realizar expropiaciones de viviendas o negocios.
Pablo Rodríguez (segunda intervención)	La Lima	Menciona que si cuando se realice la ampliación a tres carriles, hay que hacer un movimiento del puente peatonal y si con dicha ampliación se puede afectar el frente de las propiedades que se ubican ante a la Estación de Servicio de La Lima.	Se explica que el puente peatonal existente tiene que ser cambiado por uno nuevo para dar espacio a las obras de ampliación que propone el proyecto. Se indica que la carretera propuesta no se extiende de lado a lado de las fachadas de las viviendas o de los comercios. Se expone que la zona pavimentada actual circula por el centro del derecho de vía de 50 metros y no abarca toda la amplitud de esos 50 metros. En tal sentido, lo que se busca el proyecto es utilizar y optimizar todo el espacio del derecho de vía, para con ello poder colocar el tercer carril y las otras infraestructuras del proyecto. Se explica que, en todo caso, la relación final del proyecto con cada una de las propiedades, podrá ser conocida por los dueños de los inmuebles una vez estén concluidos los diseños.
Carlos Gutiérrez	Taras	Indica que el tema que le preocupa son las eventuales expropiaciones, aclara que no está en contra del proyecto, pero que sí es necesario saber los más pronto posible cuáles son las propiedades que se van a expropiar. Además, sugiere que los trabajos de la Fase Constructiva se realicen fuera de las horas pico, para no afectar el flujo del tránsito	Con respecto al tema de los horarios de trabajo, se comenta que una de las condiciones que se le pone a la empresa constructora, es que no puede interrumpir el tráfico en ningún momento y que se deben tener desvíos provisionales con dos carriles. En cuanto al tema de las expropiaciones, se explica de nuevo que el diseño de la carretera se está

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
			realizando sobre el derecho de vía existente y que en tal sentido, se está procurando evitar las expropiaciones. Se vuelve a explicar que, en todo caso, la relación final del proyecto con cada una de las propiedades, podrá ser conocida por dueños de los inmuebles una vez estén concluidos los diseños. Es decir, en caso de que se presente una situación particular con alguna propiedad, se puede mostrar a cada propietario cómo le afectaría dicha situación.
Pedro Villalobos	Ochomogo	Realiza las siguientes preguntas: 1) ¿En qué parte de Ochomogo la carretera pasaría de los tres carriles propuestos a los dos carriles actualmente existentes?; 2) Consulta por el recorrido de las salidas de Ochomogo; 3) Pregunta si se puede incluir un puente peatonal en el sector de Ochomogo; 4) Consulta por la situación de las paradas de autobuses y la gran cantidad de personas que esperan en las mismas.	1) Se explica que se han diseñado los entronques de la carretera actual con la que se planifica construir, no sólo en el sector de Ochomogo, si no también hacia El Guarco. Se indica que se han realizado análisis para que los entronques propuestos sean capaces de admitir la ampliación del tráfico vehicular y dar una continuidad adecuada a las carreteras sin producir obstrucciones. 2) Se le explica que las salidas de Ochomogo irían a la rotonda de Taras y que de la rotonda se incorporarían a la Carretera Nacional. 3) Sobre el tema de los puentes peatonales, se explica que los itinerarios peatonales se están proponiendo realizar por debajo de la Ruta Nacional 2, a nivel de calle en las marginales, por lo cual las velocidades son limitadas, máximo 50 kilómetros por hora. Se indica que en dichos lugares además se colocarán reductores de velocidad. 4) Con respecto al tema de las paradas de autobuses, se expone que las mismas son autorizadas por el Consejo de Transporte Público, sin embargo, se indica que, si se quiere solicitar la oficialización de una parada que no esté contemplando el proyecto, lo recomendable es que, a través de una acción comunal, se le transmita la sugerencia a la Unidad Ejecutora y que de ahí se le transferirá la propuesta al Consejo de Transporte Público para su debido análisis.
Rosa	Taras	Consulta si es cierto que el puente que está por Gas	Se le explica que el puente por ella indicado no entra

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
Figueroa		Tonza va a pasar de ser puente peatonal a ser puente vehicular.	dentro de las obras a cambiar o mejorar por el proyecto.
Carlos Manuel Ruiz	San Nicolás	Manifiesta que el puente indicados por la señora Figueroa es demasiado pequeño para que pasen tantos carros al día, en promedio 15 mil diarios.	De nuevo, se responde que el citado puente no entra dentro del proyecto.
Luis Barahona	La Lima	Agradece la oportunidad y manifiesta su alivio al saber que se está procurando evitar las expropiaciones y que, en tal sentido, el proyecto tampoco podría afectar a la IglP-PGA Católica de La Lima.	No se realizan comentarios.
Evaristo Camacho	La Lima	Pide poner énfasis en los drenajes para recoger las aguas llovidas y servidas que provienen vienen de la intersección de Taras y que terminan en La Lima. Consulta sobre la iluminación que se dará a la carretera.	El expositor manifiesta que se están creando los diseños y que en los mismos se está procurando dar una solución adecuada al manejo de la escorrentía pluvial. Explica que la iluminación estaría a cargo de la JASEC
Sergio Barquero	Taras	Vuelve a consulta si es cierto que el puente que está por Gas Tonza va a pasar de ser puente peatonal a ser puente vehicular.	Se vuelve a manifestar que el puente indicado no entra dentro de las obras a cambiar o mejorar por el proyecto.
Marta Arroyo	Quircot	Pide que se apoye el diseño del proyecto, manifiesta que en la mesa no hay representantes del Gobierno para temas específicos y que varios de los temas abarcados por los participantes, no le corresponde a los expositores responderlos. Sugiere que para la próxima reunión se invite a personeros de distintas oficinas del Gobierno, para evacuar las dudas más específicas y que escapen a los alcances del proyecto.	No se realizan comentarios.
Luis Guillermo Badilla Quirós	Taras	Felicita a los expositores y manifiesta que es un proyecto hermoso que está bien explicado y que es necesario no ponerle trabas	No se realizan comentarios.
Lilliam Calderón	Quircot	Manifiesta que la implementación del proyecto es importante para el desarrollo de la provincia de Cartago, especialmente la implementación de las rotondas en los puntos de mayor congestión vial. Agradece el tiempo brindado para evacuar las dudas y consultas de los asistentes a la convocatoria.	Se explica que las rotondas permiten solucionar diferentes movimientos del tránsito, ocupando el menor espacio posible y dando la mayor capacidad al flujo vehicular.
Fernando	Ochomogo	Pregunta por qué el proyecto tendría una vida útil de	Se explica que las normas internacionales estipulan

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
Montoya		20 años. Además, manifiesta que se entiende que el proyecto no tiene injerencia en la solución de los otros problemas de congestionamientos vehiculares de la provincia.	que los proyectos de carreteras deben diseñarse para una vida útil de 20 años. Se indica que lo anterior es así, porque la situación del tráfico vehicular puede cambiar mucho en 20 años, por ejemplo, por la construcción de otra carretera que desahogue el área en estudio. Se indica que en tal sentido, el diseño se realiza con el objetivo de solucionar los problemas en dicho umbral de tiempo, sin exagerar costos que luego puedan resultar innecesarios. Además, se explica el que proyecto es financiado a través del BID y que, por lo tanto, solamente lo que se está presentando es lo que se va a incluir dentro del mismo.
Carlos Castro	La Lima	Manifiesta que es necesario prever el problema de las aguas llovidas que vienen de Ochomogo. Consulta cómo va a ser el manejo del proyecto durante la Romería.	Con respecto al tema de la Romería, según el diseño, el flujo peatonal se desviaría por las calles marginales. Respecto al manejo de la escorrentía pluvial en el sector de Ochomogo, se vuelve a explicar que el tema se va a analizar y se va a hacer todo lo posible por mejorarlo dentro del marco de acción del proyecto.
Ada Segura	La Lima	Formula dos preguntas: 1) Las rotondas en San José desaparecieron porque no son funcionales, entonces, ¿será viable utilizar las rotondas acá?; 2) ¿El financiamiento del proyecto será por medio de peaje?	Se expone que, para los flujos principales de carros (Ruta Nacional 2), se planifica utilizar la vía principal a construir, es decir, la que estaría a mayor altura y que las rotondas se están proponiendo utilizar sólo para distribuidor los movimientos secundarios. Se amplia indicando que las rotondas no van colocadas en los flujos principales y que por eso se están proponiendo varios niveles de carretera, tanto a la altura de la Lima y de Taras. Con respecto al tema del peaje, se informa que en el tramo a intervenir, no se va a implementar dicha modalidad de cobro.
María Teresa Murillo	Ochomogo	Alude a la necesidad de respuestas por parte del representante del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	Se le explica que el representante del Ministerio tiene ciertas competencias y las suyas son exclusivas del proyecto y que no puede comprometerse con cosas que no tengan que ver con el proyecto. El representante del Ministerio

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
			manifiesta que el proyecto no es un regalo que se le hace el país, sino que es un préstamo que el Gobierno Central solicita para la construcción del mismo y que el Estado es el encargado de fiscalizar el uso y manejo de los recursos y del dinero solicitado en préstamo.
Giovanni Espinoza	Ochomogo	Formula dos preguntas: 1) ¿En qué parte la carretera pasaría de tres a dos carriles?; 2) Le interesa saber los tiempos, ¿cuáles son, aproximadamente, los tiempos de entrega de la fase inicial, del diseño, de la construcción y de la puesta en marcha del proyecto?	Se señala en los mapas el punto de la carretera en el sector de Ochomogo, donde se pasará de dos a tres carriles. Se explica de nuevo que se han diseñado los entronques de la carretera actual con la que se planifica construir, no sólo en el sector de Ochomogo, si no también hacia El Guarco. Se indica que se han realizado análisis para que los entronques propuestos sean capaces de admitir la ampliación del tráfico vehicular y dar una continuidad adecuada a las carreteras sin producir obstrucciones. Se menciona que se contempló la diversificación de los flujos, con lo cual se evitaría el efecto embudo al pasar de tres a dos carriles. Con respecto a los tiempos, se menciona que entre noviembre y diciembre se esperan presentar los diseños específicos del proyecto. Se explica que la Florencia del Castillo es una vía con un promedio de tránsito alto, lo cual la hace atractiva para un esquema en el cual se pueda pagar el financiamiento de la obra vía el peaje existente en Tres Ríos. Indica que eventualmente el tema del peaje existente se analizará, y que, entonces la perspectiva actual del financiamiento del proyecto es a través del préstamo BID anteriormente explicado.
Reina Barahona	La Lima	Manifiesta que su principal preocupación es la posible expropiación de terrenos y que en el futuro pueda cambiar lo explicado por los expositores, respecto al principio de diseñar con miras a evitar las expropiaciones.	Se vuelve a comentar que la intención es evitar expropiar terrenos por los costos extras que eso generaría, por ejemplo, la contratación de peritos. Además, se informa que según los diseños actuales, no se presenta ninguna expropiación de viviendas o comercios y que, más adelante, como ya se ha mencionado, se presentarán los diseños finales y la

Persona	Comunidad	Intervención / Consulta / Recomendaciones	Respuesta
			relación del proyecto con cada inmueble a sus respectivos propietarios, en caso de que ellos lo soliciten.
Fuente: Reunión Realizada en el Salón Comunal de La Lima. Fecha: 23-08-2017. Hora de Inicio: 6:45 p.m.			

13.5 Anexo Cuadros y gráficos estadísticos citados en el Capítulo Descripción del Ambiente Socioeconómico.

Estratos establecidos en el Estudio Cuantitativo de Percepción Local para el proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima según distrito, comunidades y número de entrevistas aplicadas

DISTRITO	ESTRATOS	BARRIOS, CASERÍOS O COMUNIDADES QUE COMPONEN EL ESTRATO	ENTREVISTAS APLICADAS EN CADA ESTRATO	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS ENTREVISTAS APLICADAS
San Nicolás	Taras	Taras centro (o San Nicolás), Urbanización El Caracol, Urbanización San Nicolás, Urbanización Santa Lucía, Urbanización Nueva Metrópoli, Barrio Virgen de Los Ángeles, Urbanización Benero, Calle Entrada a Quircot, Condominio Karataba, Condominio La Gardenia y Asentamiento Miguel Trejos (Los Diques Norte)	30	25,4
San Nicolás	Ochomogo	Barrio Altos de Ochomogo, Urbanización Las Vistas, Calle La Amistad, Urbanización Amigos Unidos, El Óvalo y Asentamiento Cristo Rey	29	24,6
San Nicolás	Quircot	Quircot centro (sectores EBAIS, Escuela e Iglesia Colonial), Urbanización Aracelly, Urbanización La Inmaculada, Urbanización Garabito, Urbanización El Atardecer I y II, Urbanización Cooperosales, Urbanización Lomas de Quircot y Urbanización El Pilón	29	24,6
San Nicolás	La Lima	La Lima centro, Urbanización Cartago 2000, Urbanización La Limeña, Urbanización Tolentino, Urbanización La Privacía, Urbanización Las Azucenas, Urbanización Las Rosas, Urbanización La Ronda, Urbanización Los Laureles, Urbanización La Haciendita, Condominio La Arboleda, Calle Los Figueroas, Ciudadela Nancy Tatiana y Asentamiento La Unión (Los Diques Sur).	30	25,4
TOTAL AID	4	39	118	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir del Trabajo de Campo, Censo 2011 e imágenes satelitales.

Percepción de las personas entrevistadas sobre cuáles son los principales problemas de la comunidad (Respuesta Múltiple)*

Problemas comunales	Frecuencia	
	Abs.	%
Familias en pobreza-pobreza extrema	1	0,4
Desempleo-Carencia de fuentes de trabajo	6	2,6
Empresa contratan a pocos vecinos	1	0,4
Deserción escolar-baja escolaridad de los vecinos (as)	1	0,4
Inseguridad ciudadana-comunitaria	30	12,9
Presencia-paso de personas consideradas peligrosas	2	0,9
Delincuencia	6	2,6
Asaltos-robos a personas-casas-negocios-vehículos	1	0,4
Consumo de drogas-estupefacientes-narcóticos (drogadicción)	18	7,7
Personas que no hacen nada	1	0,4
Consumo de alcohol	2	0,9
Poca inversión-proyectos por parte de la Municipalidad	1	0,4
Municipalidad no limpia calles-aceras-caños-alcantarillas	1	0,4
Carencia-mal alumbrado público	1	0,4
Mal servicios de Internet-televisión por cable	1	0,4
Mal suministro-escasez de agua potable-mal acueducto	2	0,9
Mal funcionamiento-estado del alcantarillado pluvial	2	0,9
Mala disposición de las aguas residuales-aguas estancadas	2	0,9
Mal funcionamiento-ausencia del alcantarillado sanitario	2	0,9
Aguas residuales en caños por ausencia de alcantarillado	2	0,9
Mal estado-mal funcionamiento de tanques sépticos	1	0,4
Mal servicio recolección de desechos sólidos	11	4,7
Presencia de basura en las calles-caños-aceras-lotes	4	1,7
No existen proyectos de reciclaje	1	0,4
Mal servicio de transporte público (buses)	9	3,9
Servicio de transporte público es caro	1	0,4
Mal servicio de buses por los congestionamientos viales	1	0,4
Mal servicio de los cuerpos policiales-poca vigilancia	8	3,4
Está sin uso-cerrada la Delegación Policial	6	2,6
Mal estado-servicio del Puesto de Salud (EBIAS)	3	1,3
Saturación del Puesto de Salud (EBIAS)	1	0,4
Mal estado de la red vial-calles en mal estado-con huecos	38	16,3
Excesivo tránsito de vehículos en la zona	1	0,4
Muchos congestionamientos vehiculares en la zona	14	6,0
Mala señalización vial-falta de señales-semáforos	3	1,3
Mal estado-falta de aceras para peatones	5	2,1
Falta de puentes-pasos para peatones en la carretera	9	3,9
Riesgos accidentes para peatones-ciclistas en carretera	9	3,9
Mucha cantidad de accidentes vehiculares	4	1,7
Riesgos por piques que se realizan en la pista	1	0,4
Contaminación ambiental	1	0,4
Desbordamiento de ríos-quebradas en época lluviosa	5	2,1
Corrupción política	1	0,4
Burocracia-falta de voluntad política	1	0,4
Ningún problema	11	4,7
NS / NR	1	0,4
TOTAL	233	100,0

Fuente: Encuesta Realizada. *Nota: Ante una pregunta abierta los entrevistados pueden dar una o más respuestas. La "Respuesta Múltiple" es un procedimiento en donde el SPSS suma las diferentes respuestas de los entrevistados (respuesta 1+ respuesta 2, etc.). Esto hace que se hable de un "Total de respuestas" y no de un "Total de entrevistados". En este caso el "Total de respuestas" fue de 233 Es decir, los 118 entrevistados dieron 233 respuestas válidas ante la pregunta. Aquí la "Respuesta Múltiple" permitió recuperar 115 opiniones que se habrían perdido si se trabajara con solo una opción de respuesta (regularmente la primera).

Posición de las personas entrevistadas ante el desarrollo del Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima según razones para justificar la postura (Respuesta Múltiple)*

Razones	Posición		TOTAL
	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
Habrà más fuentes de trabajo-empleos	0,2	-	0,2
Más trabajos por motivarse mayor inversión en Cartago	1,0	-	1,0
Disminuiría necesidad de ir a San José para trabajar	0,4	-	0,4
Comunidad-zona se desarrollará-crecerá-progresará	3,4	-	3,3
Cartago-Provincia-País se desarrollará-crecerá-progresará	1,6	-	1,6
Es un proyecto positivo-beneficioso para la comunidad	2,4	-	2,3
Es un proyecto positivo-beneficioso Cartago-Provincia-País	2,0	-	1,9
El proyecto es una necesidad para Cartago-Provincia	1,2	-	1,2
Es necesario invertir en las vías de acceso a Cartago	0,2	-	0,2
Mayor inversión económica en la zona	0,4	-	0,4
Más empresas-inversionistas se atraerán a Cartago	1,4	-	1,4
Incentivos al crecimiento de zonas francas-industriales	0,2	-	0,2
Se incentivarà el turismo-las visitas a Cartago	0,4	-	0,4
Aumentará el número de visitantes-turistas en la zona	0,2	-	0,2
Más comercios se atraerán a Cartago	0,6	-	0,6
Podría disponerse de nuevos-más variedad de comercios	0,2	-	0,2
Aumentará el valor de las propiedades-la plusvalía	1,4	-	1,4
Proyecto está bien diseñado-es atractivo-bonito	0,8	-	0,8
⊕ Se verá mejor la zona por nueva carretera-infraestructura	0,2	-	0,2
Se mejorará la infraestructura vial a Cartago	2,0	-	1,9
Proyecto cumplirá estándares internacionales	0,4	-	0,4
Se dispondrá de una carretera moderna-adecuada	0,6	-	0,6
Carretera Taras-La Lima tendrá más carriles	0,6	-	0,6
Se dispondrá de intercambios modernos-adecuados	2,2	-	2,1
Proyecto contará con aceras para peatones	0,8	-	0,8
Proyecto contará con puentes peatonales	3,0	-	2,9
Proyecto contará con ciclovías	1,0	-	1,0
Proyecto contará paradas de autobuses modernas	0,2	-	0,2
Proyecto contará con pasos de fauna	0,2	-	0,2
Mejorarán condiciones de vialidad-movilidad en la zona	11,0	-	10,7
Disminuirán los congestionamientos vehiculares	12,4	-	12,0
Menos congestionamientos en horas pico	0,8	-	0,8
Menos congestionamientos en entrada-salida a Cartago	1,2	-	1,2
Menos congestionamientos en calles comunales	0,2	-	0,2
Mayor fluidez-agilidad para entrar-salir de Cartago	3,2	-	3,1
Mayor fluidez-agilidad vehicular-para desplazarse	2,6	-	2,5
Más facilidad para desplazarse a diferente sitios	2,0	-	1,9

Razones	Posición		TOTAL
	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
Menos pérdida de tiempo en presas-al desplazarse	3,4	-	3,3
Menos tiempo para ir a otros lugares de Cartago	0,2	-	0,2
Menos tiempo-más facilidad para ir a San José	2,2	-	2,1
Menos tiempo para ir o venir al lugar de residencia	0,6	-	0,6
Menos tiempo de espera en las intersecciones	0,6	-	0,6
Menos tiempo para ir o venir del trabajo	1,8	-	1,7
Personas no llegarían tarde al lugar de trabajo	0,6	-	0,6
Menos tiempo para ir o venir de citas médicas	0,2	-	0,2
Menos tiempo para ir o venir al realizar compras	0,4	-	0,4
Mejorará la seguridad vial	6,2	-	6,0
Menos riesgos de accidentes vehiculares-choques	1,4	-	1,4
Menos riesgos de accidentes en intersecciones	0,4	-	0,4
Menos riesgos de accidentes para los conductores	0,6	-	0,6
Mayores facilidades-seguridad para la conducción	0,4	-	0,4
Mas seguridad vial-menos riesgos para peatones y ciclistas	7,2	-	7,0
Mayor seguridad para peatones al cruzar la carretera	2,6	-	2,5
Personas durarán menos intentando cruzar la carretera	0,4	-	0,4
Menos atropellos de personas-ciclistas en la carretera	0,4	-	0,4
Menos riesgos de accidentes al detenerse los autobuses	0,2	-	0,2
Mejorará salud pública por el menor estrés de las personas	0,4	-	0,4
Personas sufrirán menos por las presas	1,0	-	1,0
Mejorará calidad de vida de los pobladores	1,4	-	1,4
Personas podrían llegar más temprano a sus viviendas	0,8	-	0,8
Más tiempo para la familia-actividades propias-estudio	0,6	-	0,6
Disminuirá el gasto-uso de combustibles	0,4	-	0,4
Menor contaminación del aire por menos combustibles	0,2	-	0,2
Menos muerte de animales por pasos de fauna	0,2	-	0,2
Menos carros transitarán por las calles comunales	0,6	-	0,6
Menos carros usarán calles comunales como rutas alternas	0,4	-	0,4
Policías-CR-Bomberos podrían desplazarse-llegar más rápido	0,2	-	0,2
Servicios emergencias no se quedarían atrapados en presas	0,2	-	0,2
Mejorará el servicio de transporte público (buses)	0,6	-	0,6
Los autobuses durarían menos en sus recorridos	0,4	-	0,4
Los buses irían menos llenos en horas pico	0,2	-	0,2
Nuevas paradas hará más fácil-cómodo esperar los buses	0,2	-	0,2
Más facilidades para ir a San José en bus	0,2	-	0,2
(+/-) Proyecto necesario, teme corrupción y que no finalicen	-	7,1	0,2
Más seguro peatones, teme corrupción y que no finalicen	-	7,1	0,2
Más seguro cruzar, teme corrupción y que no finalicen	-	7,1	0,2

Razones	Posición		TOTAL
	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
Menos accidentes, teme corrupción y que no finalicen	-	7,1	0,2
Menos presas, teme corrupción y que no finalicen	-	7,1	0,2
Más carros Avenida 23, pero aumenta la plusvalía	-	7,1	0,2
Más carros Avenida 23, pero el proyecto es atractivo	-	14,3	0,4
Más carros Avenida 23, más facilidad para llegar al trabajo	-	7,1	0,2
Más carros Avenida 23, más fácil para llegar a viviendas	-	7,1	0,2
Más carros Avenida 23, pero mejores parada de autobuses	-	7,1	0,2
Riesgo niños Avenida 23, pero el proyecto es atractivo	-	7,1	0,2
Riesgo niños Avenida 23, más fácil para llegar a viviendas	-	7,1	0,2
Riesgo niños Avenida 23, pero habrá puentes peatonales	-	7,1	0,2
TOTAL DE RESPUESTAS*	100,0	100,0	100,0
	502	14	516

Fuente: Encuesta Realizada. *Nota: Ante una pregunta abierta los entrevistados pueden dar una o más respuestas. La "Respuesta Múltiple" es un procedimiento en donde el SPSS suma las diferentes respuestas de los entrevistados (respuesta 1+ respuesta 2, etc.). Esto hace que se hable de un "Total de respuestas" y no de un "Total de entrevistados". En este caso el "Total de respuestas" fue de 516. Es decir, los 118 entrevistados dieron 516 respuestas válidas ante la pregunta. Aquí la "Respuesta Múltiple" permitió recuperar 398 opiniones que se habrían perdido si se trabajara con una opción de respuesta (regularmente la primera).

Razones por las cuales el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o desmejorar la calidad de los servicios básicos, los servicios públicos, los servicios de emergencias y el mobiliario comunal del AID y AII (Respuesta Múltiple)*

Razones	Posición		TOTAL
	Mejoraría los servicios	Empeoraría los servicios	
Mejorará la infraestructura de los servicios públicos	0,4	-	0,4
Mayor facilidad-rapidez al acceder a los servicios	2,0	-	2,0
Menor afectación de los servicios por menos presas	2,8	-	2,8
La presencia del proyecto incentivaría mejora de servicios	0,8	-	0,8
A mayor plusvalía, mejores servicios públicos	0,4	-	0,4
Gobierno-Instituciones mejorarán servicios-más atención	0,4	-	0,4
La Municipalidad mejorará servicios-prestará más atención	0,8	-	0,8
Mejorará servicio-infraestructura de escuelas-colegios	0,4	-	0,4
Mayor facilidad-rapidez al ir a centros educativos	0,8	-	0,8
Mejorará el servicio de electricidad	1,6	-	1,6
Tendrán que sustituir tendido eléctrico por uno nuevo	0,8	-	0,8
Mejorarán servicios telefónicos-Internet-TV por Cable	1,6	-	1,6
Podría mejorar el servicio de agua potable	0,4	-	0,4
Se incentivaría el proyecto de alcantarillado de Cartago	0,4	-	0,4
Mejorará el servicio de recolección de desechos sólidos	5,6	-	5,6
Camiones recolectores durarán menos en sus recorridos	1,6	-	1,6
CRec pasarían puntuales-más frecuentemente	1,2	-	1,2
Basura estará menos tiempo en las calles-no la esparcirán	0,4	-	0,4
CRec tendrán más facilidades al entrar a comunidades	1,2	-	1,2
CRec no se quedarían atrapados en presas	0,4	-	0,4
Mejorará el servicio de policía-la seguridad comunitaria	3,6	-	3,6
Podrían reabrir Delegación Policial de Ochomogo	0,4	-	0,4
Podría aumentar el número de Policías de Tránsito	0,4	-	0,4
Mejorará la seguridad vial-menos posibilidad de accidentes	0,8	-	0,8
Mejorará el servicio de la Cruz Roja-los Bomberos	9,6	-	9,5
Policías-CR-Bomberos podrían desplazarse-llegar más rápido	8,4	-	8,3
Policías-CR-Bomberos tendrán más facilidad desplazamiento	3,6	-	3,6
Servicios emergencias no se quedarían atrapados en presas	2,4	-	2,4
Policías-CR-Bomberos más facilidades al entrar comunidades	0,8	-	0,8
Podrían reabrir servicio de Laboratorio en Ochomogo	0,4	-	0,4
Mayor facilidad-rapidez al ir al EBAIS-Hospital	0,8	-	0,8
Mejorará el servicio de transporte público (buses)	17,6	-	17,5
Buses durarán menos en sus recorridos-llegarían más rápido	8,8	-	8,7

Razones	Posición		TOTAL
	Mejoraría los servicios	Empeoraría los servicios	
Autobuses pasarían puntuales-más frecuentemente	2,4	-	2,4
Autobuses no se quedarían atrapados en presas	2,0	-	2,0
Disminuirá el tiempo de espera en las paradas	0,4	-	0,4
Autobuses tendrán más facilidades al entrar a comunidades	1,2	-	1,2
Podría aumentar el número carreras de los autobuses	2,8	-	2,8
Podría aumentar el número de rutas de los autobuses	0,4	-	0,4
Los buses irían menos llenos en horas pico	0,8	-	0,8
Más facilidades para ir a Cartago en bus	0,8	-	0,8
Más facilidades para ir a San José en bus	1,2	-	1,2
Podría concesionar nueva empresa que compita con Lumaca	0,4	-	0,4
Proyecto contará paradas de autobuses modernas	0,8	-	0,8
Paradas tendrán bahía para los autobuses	0,4	-	0,4
Nuevas paradas hará más fácil-cómodo esperar los buses	0,4	-	0,4
Podrían habilitar más paradas de autobuses	0,4	-	0,4
Mejorará el servicio de taxis	1,2	-	1,2
Los taxis durarán menos en sus recorridos	0,4	-	0,4
Taxis no se negarán a prestar el servicio en horas pico	0,4	-	0,4
Proyecto contempla construir aceras para peatones	0,4	-	0,4
Proyecto contará con puentes peatonales	0,4	-	0,4
Mejorarán las recreativas-deportivas-juegos infantiles	0,8	-	0,8
Mejorarán los comercios-supermercados-farmacias de la zona	0,4	-	0,4
Podría desmejorar el servicio de agua potable	-	50,0	0,4
Mayor crecimiento futuro puede desmejora servicio de agua	-	50,0	0,4
TOTAL DE RESPUESTAS*	100,0	100,0	100,0
	250	2	252

Fuente: Encuesta Realizada.*Notas: 1) Esta pregunta se realizó sólo a quienes dijeron que el proyecto podía mejorar o desmejorar la calidad de los servicios básicos, de los servicios públicos y de la infraestructura comunal (85 de 118 entrevistados). 2) Ante una pregunta abierta los entrevistados pueden dar una o más respuestas. La "Respuesta Múltiple" es un procedimiento en donde el SPSS suma las diferentes respuestas de los entrevistados (respuesta 1+ respuesta 2, etc.). Esto hace que se hable de un "Total de respuestas" y no de un "Total de entrevistados". En este caso el "Total de respuestas" fue de 252.. Es decir, los 85 entrevistados que respondieron la pregunta abierta dieron 252 respuestas válidas ante la misma. Aquí la "Respuesta Múltiple" permitió recuperar 167 opiniones que se habrían perdido si se trabajara solo con una opción de respuesta (regularmente la primera).

Razones por las cuales el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o desmejorar la red vial y la circulación vehicular en el AID y AII (Respuesta Múltiple)*

Razones	Posición			TOTAL
	Mejoraría calles y vialidad	Empeoraría calles y vialidad	Unos aspectos mejorarían, otros empeorarían	

Razones	Posición			TOTAL
	Mejoraría calles y vialidad	Empeoraría calles y vialidad	Unos aspectos mejorarían, otros empeorarían	
A mayor inversión, mejor red vial	0,2	-	-	0,2
A mayor plusvalía, mejor red vial	0,2	-	-	0,2
El proyecto es una necesidad para Cartago-Provincia	0,9	-	-	0,9
Es necesario invertir en las vías de acceso a Cartago	0,2	-	-	0,2
Se mejorará la infraestructura vial a Cartago	2,2	-	-	2,2
Tendrán que darle mantenimiento constante a nueva carretera	0,4	-	-	0,4
Proyecto cumplirá estándares internacionales	0,6	-	-	0,5
Se dispondrá de una carretera moderna-adeuada	2,4	-	-	2,3
Carretera Taras-La Lima tendrá más carriles	0,7	-	-	0,7
Se dispondrá de intercambios modernos-adeuados	1,5	-	-	1,4
Proyecto contará con aceras para peatones	1,1	-	-	1,1
Proyecto contará con puentes peatonales	3,0	-	-	2,9
Proyecto contará con ciclovías	0,7	-	-	0,7
Proyecto contará paradas de autobuses modernas	0,4	-	-	0,4
Paradas tendrán bahía para los autobuses	0,2	-	-	0,2
Mejorará la señalización vial	0,2	-	-	0,2
Proyecto contará con pasos de fauna	0,4	-	-	0,4
Mejorarán condiciones de vialidad-movilidad en la zona	7,6	-	-	7,4
Disminuirán los congestionamientos vehiculares	11,6	-	-	11,3
Menos congestionamientos en horas pico	0,6	-	-	0,5
Menos congestionamientos en entrada-salida a Cartago	1,8	-	-	1,8
Menos congestionamientos en entradas-salidas a la carretera	0,2	-	-	0,2
Menos congestionamientos en calles comunales	0,9	-	-	0,9
Mayor fluidez-agilidad para entrar-salir de Cartago	3,1	-	-	3,1
Mayor fluidez-agilidad vehicular-para desplazarse	4,2	-	-	4,1
Más facilidad para desplazarse a diferente sitios	2,6	-	-	2,5
Menos pérdida de tiempo en presas-al desplazarse	2,2	-	-	2,2
Menos tiempo para ir a otros lugares de Cartago	0,2	-	-	0,2
Menos tiempo-más facilidad para ir a San José	2,0	-	-	2,0
Menos tiempo para ir o venir al lugar de residencia	0,2	-	-	0,2
Menos tiempo de espera en las intersecciones	0,6	-	-	0,5
Menos tiempo para ir o venir del trabajo	1,8	-	-	1,8
Personas no llegarían tarde al lugar de trabajo	0,9	-	-	0,9
Personas llegarían menos cansadas al trabajo	0,4	-	-	0,4
Menos tiempo para ir o venir del lugar de estudios	0,2	-	-	0,2
Menos tiempo para ir o venir al realizar compras	0,4	-	-	0,4

Razones	Posición			TOTAL
	Mejoraría calles y vialidad	Empeoraría calles y vialidad	Unos aspectos mejorarían, otros empeorarían	
Mejorará la seguridad vial	5,0	-	-	4,9
Menos riesgos de accidentes vehiculares-choques	1,3	-	-	1,3
Menos riesgos de accidentes en intersecciones	0,2	-	-	0,2
Menos riesgos de accidentes para los conductores	0,4	-	-	0,4
Mayores facilidades-seguridad para la conducción	0,2	-	-	0,2
Mas seguridad vial-menos riesgos para peatones y ciclistas	6,8	-	-	6,7
Mayor seguridad para peatones al cruzar la carretera	2,8	-	-	2,7
Personas durarán menos intentando cruzar la carretera	0,4	-	-	0,4
Menos atropellos de personas-ciclistas en la carretera	0,4	-	-	0,4
Menos riesgos de accidentes al detenerse los autobuses	0,2	-	-	0,2
Mejorará la salud pública	0,4	-	-	0,4
Mejorará salud pública por el menor estrés de las personas	0,7	-	-	0,7
Personas sufrirán menos por las presas	0,9	-	-	0,9
Mejorará calidad de vida de los pobladores	0,7	-	-	0,7
Personas podrían llegar más temprano a sus viviendas	0,6	-	-	0,5
Más tiempo para la familia-actividades propias-estudio	0,6	-	-	0,5
Disminuirá el gasto-uso de combustibles	0,2	-	-	0,2
Menos gasto por mantenimiento-reparaciones de los carros	0,2	-	-	0,2
Menos muerte de animales por pasos de fauna	0,2	-	-	0,2
Se incentivará la mejora de las calles comunales	5,2	-	-	5,0
Municipalidad deberá invertir calles comunales-más interés	1,3	-	-	1,3
Tendrán que ampliar las calles cercanas al proyecto	0,2	-	-	0,2
Presencia de proyecto incentivará mejora de red vial local	0,9	-	-	0,9
Tendrán que dar mantenimiento constante a calles comunales	0,7	-	-	0,7
Mejorará la vialidad en las calles comunales	2,6	-	-	2,5
Menos carros transitarán por las calles comunales	4,1	-	-	4,0
Menos carros usarán calles comunales como rutas alternas	4,6	-	-	4,5
Al usar menos calles locales buenas condiciones más tiempo	1,1	-	-	1,1
Mejorará el servicio de transporte público (buses)	0,2	-	-	0,2
Los autobuses durarían menos en sus recorridos	0,2	-	-	0,2
Nuevas paradas hará más fácil-cómodo esperar los buses	0,2	-	-	0,2
Más facilidades para ir a Cartago en bus	0,2	-	-	0,2
(+/-) Nueva carretera, pero calles comunales se mantienen igual	-	-	25,0	0,2

Razones	Posición			TOTAL
	Mejoraría calles y vialidad	Empeoraría calles y vialidad	Unos aspectos mejorarían, otros empeorarían	
-	Mejor carretera en corto plazo, luego se deteriora	-	25,0	0,2
	Mejor carretera en corto plazo, luego no dan mantenimiento	-	25,0	0,2
	Mejora si dan mantenimiento, si no empeorarían	-	25,0	0,2
⊕	Podría incentivarse que más carros entren calles comunales	20,0	-	0,4
	Más carros ingresarán a la Avenida 23	10,0	-	0,2
	Más riesgo para los niños en la Avenida 23	10,0	-	0,2
	Podrían aumentar los congestionamientos en calles locales	10,0	-	0,2
	Podrían aumentar los congestionamientos en Cartago centro	10,0	-	0,2
	Gobierno podría dejar de invertir en calles locales	20,0	-	0,4
	Municipalidad podría dejar de invertir en calles locales	20,0	-	0,4
	TOTAL DE RESPUESTAS*	100,0	100,0	100,0
		542	10	4
				556

Fuente: Encuesta Realizada.*Notas: 1) Esta pregunta se realizó sólo a quienes dijeron que el proyecto podía mejorar, desmejorar o mejorar y desmejorar el estado de la red vial y la vialidad en la comunidad (118 de 118 entrevistados). 2) Ante una pregunta abierta los entrevistados pueden dar una o más respuestas. La "Respuesta Múltiple" es un procedimiento en donde el SPSS suma las diferentes respuestas de los entrevistados (respuesta 1+ respuesta 2, etc.). Esto hace que se hable de un "Total de respuestas" y no de un "Total de entrevistados". En este caso el "Total de respuestas" fue de 556. Es decir, los 118 entrevistados que respondieron la pregunta dieron 556 respuestas válidas ante la misma. Aquí la "Respuesta Múltiple" permitió recuperar 438 opiniones que se habrían perdido si se trabajara solo con una opción de respuesta (regularmente la primera).

Razones por las cuales el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o desmejorar el paisaje y/o medioambiente del AID y AII (Respuesta Múltiple)*

Razones	Posición			TOTAL
	Mejoraría el paisaje y/o medioambiente	Empeoraría el paisaje y/o medioambiente	Unos aspectos mejorarán, otros empeorarán	
⊕	Podrían dejar zonas verdes-jardines a orillas de carretera	1,8	-	1,6
	Podrían arborizar a las orillas de carretera	0,6	-	0,5
	Proyecto contará con pasos de fauna	1,8	-	1,6
	Menos muerte de animales por pasos de fauna	1,8	-	1,6
	El paisaje urbano cambiará positivamente	6,6	-	5,9
	Mejorará el ordenamiento urbano de la zona	0,6	-	0,5
	La comunidad se embellecerá-mejorará el paisaje-su imagen	15,1	-	13,5
	Comunidad-ciudad se verá más moderna-desarrollada	10,2	-	9,2
	Proyecto está bien diseñado-es atractivo-se verá bonito	3,0	-	2,7
	Nueva carretera se verá atractiva-bonita-elegante	9,0	-	8,1
	Carretera se verá mejor sin los congestionamientos viales	1,2	-	1,1

Razones	Posición			TOTAL
	Mejoraría el paisaje y/o medioambiente	Empeoraría el paisaje y/o medioambiente	Unos aspectos mejorarán, otros empeorarán	
Carretera se verá más amplia-grande	3,6	-	-	3,2
Partes en viaducto serán atractivas	0,6	-	-	0,5
Intercambios en niveles se serán atractivos	1,2	-	-	1,1
Ciclovías serán atractivas	0,6	-	-	0,5
Al ocupar todo derecho de vía carretera se verá atractiva	0,6	-	-	0,5
Prefiere el proyecto que la carretera actual	1,2	-	-	1,1
Nueva carretera se verá más atractiva que la actual	4,8	-	-	4,3
Carretera se verá moderna-como de un país desarrollado	9,6	-	-	8,6
Derecho de vía tiene pocos árboles-es adecuado	0,6	-	-	0,5
Proyecto utilizará área del derecho de vía sin uso	1,2	-	-	1,1
Mejorará limpieza-ornato de la carretera	0,6	-	-	0,5
Se mejorará la infraestructura vial a Cartago	1,8	-	-	1,6
Proyecto cumplirá estándares internacionales	0,6	-	-	0,5
Se dispondrá de una carretera moderna-adecuada	7,2	-	-	6,5
Se dispondrá de una carretera sin huecos-daños	1,2	-	-	1,1
Nueva carretera estará mejor iluminada	0,6	-	-	0,5
Disminuirá el gasto-uso de combustibles	1,2	-	-	1,1
Disminuirá la contaminación ambiental	0,6	-	-	0,5
Menor contaminación del aire por menos combustibles	1,2	-	-	1,1
Menor contaminación sónica (ruido de vehículos-pitos)	1,8	-	-	1,6
Mejorará salud pública por el menor estrés de las personas	0,6	-	-	0,5
Se viajará con más comodidad en nueva carretera	0,6	-	-	0,5
La comunidad se desarrollará-beneficiará-crecerá-mejorará	1,2	-	-	1,1
Más movimiento y actividades en la comunidad	0,6	-	-	0,5
Proyecto incentivaría el turismo en Cartago	1,2	-	-	1,1
Proyecto incentivaría vivienda a familias en asentamientos	0,6	-	-	0,5
Aumentará el valor de la plusvalía	0,6	-	-	0,5
Por mejor paisaje aumentará la plusvalía	0,6	-	-	0,5
Incentivos para mejorar áreas recreativas-deportivas-verdes	0,6	-	-	0,5
Se facilitará acceso a áreas recreativas-verdes	0,6	-	-	0,5
(+/-) Desarrollo, pero corta de árboles a orilla de carretera	-	-	12,5	0,5
(+/-) Desarrollo, pero movimientos de tierra en la construcción	-	-	12,5	0,5
(+/-) Desarrollo, pero polvo en el aire en la construcción	-	-	12,5	0,5

Razones		Posición			TOTAL
		Mejoraría el paisaje y/o medioambiente	Empeoraría el paisaje y/o medioambiente	Unos aspectos mejorarán, otros empeorarán	
	Carretera atractiva, pero corta de árboles en las orillas	-	-	25,0	1,1
	Carretera atractiva, pero menos áreas verdes	-	-	25,0	1,1
	Carretera atractiva, pero alejamiento de animales silvestres	-	-	12,5	0,5
C	Se impactará-deteriorará el medioambiente	-	9,1	-	0,5
	Tala de árboles en la orilla de la carretera	-	9,1	-	0,5
	Pérdida de terrenos en verde a orillas de carretera	-	36,4	-	2,2
	Aumentará la contaminación ambiental	-	9,1	-	0,5
	Contaminación del aire por mayor flujo vehicular	-	27,3	-	1,6
	Contaminación sónica por mayor flujo vehicular	-	9,1	-	0,5
TOTAL DE RESPUESTAS*		100,0	100,0	100,0	100,0
		166	11	8	185

Fuente: Encuesta Realizada.*Notas: 1) Esta pregunta se realizó sólo a quienes dijeron que el proyecto podía mejorar, desmejorar o mejorar y desmejorar el paisaje y el medioambiente de la comunidad (80 de 118 entrevistados). 2) Ante una pregunta abierta los entrevistados pueden dar una o más respuestas. La "Respuesta Múltiple" es un procedimiento en donde el SPSS suma las diferentes respuestas de los entrevistados (respuesta 1+ respuesta 2, etc.). Esto hace que se hable de un "Total de respuestas" y no de un "Total de entrevistados". En este caso el "Total de respuestas" fue de 185. Es decir, los 80 entrevistados que respondieron la pregunta dieron 185 respuestas válidas ante la misma. Aquí la "Respuesta Múltiple" permitió recuperar 105 opiniones que se habrían perdido si se trabajara solo con una opción de respuesta (regularmente la primera).

Recomendaciones de los entrevistados para la adecuada Gestión Socioambiental del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima (Respuesta Múltiple)*

Recomendaciones	Frecuencia	
	Abs.	%
Respetar-cuidar el medioambiente	2	1,0
Dejar zonas verdes-jardines	3	1,4
Dar mantenimiento constante a las zonas verdes	1	0,5
Hacer proyecto de arborización a orillas de la carretera	1	0,5
Tomar en cuenta el criterio de la población local	1	0,5
Mantener informados a vecinos de avances del proyecto	3	1,4
Mantener informados a vecinos de avances de la obras	1	0,5
Vincular proyecto con iniciativas de desarrollo-inversión	2	1,0
Publicitar proyecto para estimular instalación de empresas	1	0,5
Vincular proyecto con iniciativas de desarrollo social	1	0,5
Vincular proyecto iniciativas de mejora de calidad de vida	1	0,5
Realizar un proyecto de buena calidad-cumplir estándares	6	2,9
Hacer-cumplir con el proyecto según está planificado	22	10,5
Cumplir con las expectativas que genera el proyecto	13	6,2
Dejar construcción en empresas-capaces-responsables	4	1,9
Utilizar materiales de alta calidad	5	2,4

Recomendaciones	Frecuencia	
	Abs.	%
Dejar debidamente terminado el proyecto (todos elementos)	3	1,4
Evitar dejar el proyecto a medio concluir	2	1,0
Dejar concluidas las ciclovías	1	0,5
Dejar concluidas las aceras	4	1,9
Dejar concluidos los puentes peatonales	7	3,3
Seleccionar bien la ubicación de los puentes peatonales	2	1,0
Construir puentes peatonales en lugares seguros-no solos	1	0,5
Ampliar el número de puentes peatonales	4	1,9
Dejar la carretera debidamente señalizada	9	4,3
Dejar la carretera debidamente iluminada	5	2,4
Poner aún más carriles de Taras a La Lima	1	0,5
Dar prioridad al intercambio en Taras	1	0,5
Poner reductores de velocidad donde sea necesario	1	0,5
Garantizar dar mantenimiento constante a la carretera	13	6,2
Garantizar carretera durará en buen estado muchos años	3	1,4
Planificar-administrar adecuadamente el proyecto	3	1,4
Hacer el proyecto en el tiempo estipulado-rápido	4	1,9
Trabajar 24 horas-de noche para terminar rápido	4	1,9
Terminar el proyecto en el menor tiempo posible	5	2,4
Mantener buenas medidas de seguridad en la construcción	4	1,9
Mantener presencia constante de POL-PT en la construcción	2	1,0
Colocar rótulos que indiquen construcción del proyecto	1	0,5
Señalización preventiva con visibilidad para peatones	1	0,5
Planificar para evitar afectación a movilidad construcción	4	1,9
Tomar medidas necesarias para evitar presas en construcción	2	1,0
Hacer el proyecto por tramos	1	0,5
Invertir en la mejora de vías alternas existentes	1	0,5
Establecer nuevas rutas alternas	1	0,5
Informar si cambian paradas de autobuses en construcción	1	0,5
Evitar causar molestias-daños a vecinos en la construcción	1	0,5
Evitar causar molestias-daños a viviendas en construcción	1	0,5
Seguir legislación-leyes si ocupan expropiar	4	1,9
Ser justos si ocupan expropiar	4	1,9
Evitar que haya corrupción-hacer todo bajo la legalidad	3	1,4
Hacer efectivos recursos del proyecto-no llevarlos a otros	2	1,0
Presionar para que se mejore el transporte público	1	0,5
Extender aún más el proyecto (Taras-Guarco-Cartago-3 Ríos)	1	0,5
Hacer puente peatonal por el sector del Cementerio	1	0,5
Invertir en la mejora de los accesos a las comunidades	1	0,5
Invertir en la mejora de las calles aledañas	1	0,5

Recomendaciones	Frecuencia	
	Abs.	%
Seguir adelante-hacerlo pronto-no dejarlo en el papel	13	6,2
Ninguna recomendación	18	8,6
NS / NR	1	0,5
TOTAL	210	100,0

Fuente: Encuesta Realizada. *Nota: Ante una pregunta abierta los entrevistados pueden dar una o más respuestas. La "Respuesta Múltiple" es un procedimiento en donde el SPSS suma las diferentes respuestas de los entrevistados (respuesta 1+ respuesta 2, etc.). Esto hace que se hable de un "Total de respuestas" y no de un "Total de entrevistados". En este caso el "Total de respuestas" fue de 210. Es decir, los 118 entrevistados dieron 210 respuestas válidas ante la pregunta. Aquí la "Respuesta Múltiple" permitió recuperar 92 opiniones que se habrían perdido si se trabajara con solo una opción de respuesta (regularmente la primera).

13.6 Anexo. Características sociodemográficas de la población entrevistada (Estudio Cuantitativo).

A continuación se presentan las características sociodemográficas de las personas entrevistadas durante el trabajo de campo (Estudio Cuantitativo):

1. Se aplicaron un total de 118 cuestionarios. Únicamente se entrevistaron personas mayores de edad.

Grupo de edad y escolaridad según sexo del entrevistado

EDAD Y ESCOLARIDAD	SEXO		TOTAL
	Masculino	Femenino	
Edad			
Menos de 35 años	21,1	18,0	19,5
De 35 a menos de 60	54,4	59,0	56,8
60 y más	24,6	23,0	23,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0
CASOS	57	61	118
EDAD PROMEDIO	49,4	47,6	48,5
Escolaridad			
Primaria incompleta	5,3	18,0	11,9
Primaria completa	26,3	26,2	26,3
Secundaria incompleta	19,3	19,7	19,5
Secundaria completa	19,3	21,3	20,3
Universitaria incompleta	14,0	6,6	10,2
Universitaria completa	15,8	8,2	11,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0
CASOS	57	61	118
ESCOLARIDAD PROMEDIO	10,1	8,4	9,2

Fuente: Encuesta Realizada.

2. El 56,8% de la población entrevistada se ubica en el grupo poblacional de los 35 a los 60 años.
3. Los (as) entrevistados (as) poseen un promedio de edad de 48,5 años. Los hombres tienen una edad media mayor (49,4 años) a la observada en las mujeres (47,6 años).
4. El 26,3% de las personas consultadas finalizaron la primaria, mientras el 19,5% contaba con secundaria incompleta y el 20,3% con secundaria completa. El 10,2% tenía estudios universitarios sin finalizar, en tanto el 11,9% los había concluido.
5. La escolaridad promedio de los entrevistados es de 9,2 años. Hay diferencias significativas en la escolaridad promedio de las mujeres (8,4 años) y los hombres (10,1 años).

6. El 56,8% de los (as) entrevistados (as) poseía algún trabajo. El 43,2% eran personas dedicadas a los oficios domésticos, pensionados, rentistas, estudiantes o desempleados.
7. Hay diferencias significativas en el promedio de escolaridad de quienes trabajan (10,3 años) y aquellos que se encuentran inactivos (7,7 años).
8. El 17,9% los (as) entrevistados (as) con empleo están vinculados a las industrias manufactureras y la construcción. El 38,8% mantienen alguna actividad comercial o se empleaban en los servicios sociales, a personas y en el turismo. Por último, el 43,3% eran técnicos, oficinistas, profesionales o empresarios.
9. Se observa la más alta escolaridad en el último grupo citado (13,7 años) y la más baja en el primero y segundo (7,8 años en ambos casos).

*Condición de actividad y ocupación según sexo y escolaridad promedio del entrevistado**

CONDICIÓN Y OCUPACIÓN	SEXO		TOTAL	ESCOLARIDAD (Promedio)
	Masculino	Femenino		
<i>Condición de actividad</i>				
Trabaja	77,2	37,7	56,8	10,3
No trabaja	22,8	62,3	43,2	7,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	9,2
CASOS	57	61	118	118
<i>Ocupación*</i>				
Construcción y operarios industriales	25,0	4,3	17,9	7,8
Servicios sociales o a personas, comerciantes y turismo	31,8	52,2	38,8	7,8
Técnicos, oficinistas, profesionales y empresarios	43,2	43,5	43,3	13,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	10,3
CASOS*	44	23	67	67

Fuente: Encuesta Realizada. ***Nota:** Un total de 67 entrevistados tenían alguna ocupación. Los datos sobre ocupación excluyen a los pensionados, desempleados, rentistas, estudiantes y a las personas dedicadas a los oficios domésticos (51 casos).

13.7 Anexo. Manejo de los datos de la encuesta (Estudio Cuantitativo).

1. Entrevistas: *el trabajo de campo para el Estudio Cuantitativo de Percepción Local se llevó a cabo los días sábado 10 y el domingo 11 de febrero de 2018. El consultor tuvo a su cargo la aplicación de las entrevistas, para lo cual contó con el apoyo de tres entrevistadores y un supervisor de campo debidamente preparados para ejercer sus actividades.*
2. Codificación de los cuestionarios: *se codificaron las preguntas abiertas y cerradas. Para codificar las preguntas abiertas fue necesario construir un Manual de Códigos, donde se sistematizó el 100% de las respuestas.*
3. Bases de datos y digitación: *se construyó una base de datos en el programa SPSS. En la digitación de los cuestionarios se uso el programa Data Entry–SPSS. Este programa permite introducir datos estadísticos evitando errores de digitación. Con ello se garantiza utilizar bases de datos consistentes, sin incoherencias internas.*
4. Recodificación de variables: *para poder utilizar algunas variables fue necesario recodificarlas, es decir, conjuntar sus valores. Esto se hizo mediante las funciones de la Sintaxis del SPSS.*
5. Construcción de Cuadros y Gráficos: *Las salidas (frecuencias y cruces del SPSS) se trasladaron al programa Excel, con la finalidad de construir los cuadros y gráficos del informe.*

13.8 Anexo. Cuestionario aplicado en el Estudio Cuantitativo (Encuesta).

Nº de Cuestionario: _____.

Comunidad: _____ . Bloque: _____ . Estrato: _____ .

Estimado (a) Señor (a): Buenos días, estamos realizando un estudio para conocer la opinión y las recomendaciones de los (as) vecinos (as) de la zona para el Proyecto Intercambios entre la Intersección de las Rutas Nacionales Nos. 2 y 236 (Taras) y la Intersección de las Rutas Nacionales Nos. 2 y 10 (La Lima - Cartago), incluyendo el Mejoramiento de la Ruta Nacional No. 2 Taras - La Lima (en adelante Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima), que planea construirse en los alrededores de su comunidad. Trabajo para las empresas DEHC Ingenieros Consultores S.A. e IDOM, encargadas de realizar los Estudios Técnicos y Socioambientales para el proyecto. Le agradecería me brinde unos minutos de su tiempo para realizarle unas preguntas alrededor del tema. La información que me proporcione será Totalmente Confidencial.

I. Percepción del Entorno

1. Estimado (a) Señor (a): Para usted ¿Cuáles son los principales problemas que afronta hoy en día su comunidad? (→ PEDIR AL ENTREVISTADO (A) ORDENAR LA LISTA DE ACUERDO A LOS PROBLEMAS QUE CONSIDEREN MÁS IMPORTANTES. ANOTE EN ORDEN UN MÁXIMO DE 6 PROBLEMAS):

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ | 6. _____ |

II. Aspectos Sociodemográficos

2. Sexo:

1. _____ **Hombre** 2. _____ **Mujer**

3. ¿Cuál es su edad en años cumplidos: _____

4. ¿Cuál es su último año de estudios aprobado por completo: _____

5. ¿A qué se dedica usted?

1. _____ **Sólo Trabaja**
2. _____ **Estudia y trabaja** } REALICE LA PREGUNTA # 6

3. _____ **Pensionado**
4. _____ **Desempleado**
5. _____ **Sólo Estudia**
6. _____ **Sólo se dedica a tareas del hogar**
7. _____ **Ni estudia, ni trabaja, ni realiza tareas del hogar**
8. _____ **Rentista**
9. _____ **NS/NR** } PASE A LA PREGUNTA # 7

6. ¿Cuál es su ocupación principal (→ ESPECIFIQUE)? _____.

III. Conocimiento y postura ante el Proyecto:

→ LEA LO SIGUIENTE: Estimado (a) Señor (a):

❖ Explicación del proyecto:

⇒ Desarrollador:

1. El Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) a través del Programa de Infraestructura del Transporte (PIT) y con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) planifica mejorar la accesibilidad vehicular a la provincia de Cartago.
2. Para lo anterior se planifica ampliar y mejorar la Ruta Nacional No. 2 de Taras a La Lima, además de construir dos Nuevos Intercambios a Desnivel (con Pasos Elevados) donde actualmente se encuentran las intersecciones en Taras y La Lima. → MUESTRE LAS DOS PLANAS CON EL TRAZADO DEL PROYECTO.

⇒ Objetivos:

- Mejorar la accesibilidad vehicular a la provincia de Cartago.
- Separar mediante Nuevos Intercambios a Desnivel (con Pasos Elevados) los diferentes flujos vehiculares que actualmente confluyen en las intersecciones de Taras y La Lima.
- Manejar adecuadamente los volúmenes del tránsito vial para reducir los tiempos de espera producidos por los congestionamientos vehiculares.
- Mejorar la seguridad vial, tanto para los conductores como para los peatones y ciclistas.
- Diseñar y Realizar el proyecto aprovechando el Derecho de Vía en propiedad del Estado Costarricense (50 metros), es decir, SIN necesidad de recurrir a expropiaciones que puedan afectar a las viviendas o comercios hoy en día existentes.

⇒ Principales obras a construir:

1. Ochomogo y Taras: → MUESTRE LAS LÁMINAS ILUSTRATIVAS # 1 y 2 Y UBIQUE EN EL MAPA.

- Construcción de un Nuevo Intercambio a Desnivel en Taras (con un Paso Elevado). En el Nivel Superior (o viaducto) pasarían los vehículos que viajan de La Lima hacia San José y Viceversa. Los seis nuevos carriles (3 por sentido) pasarán por el lado de la carretera donde actualmente se ubican los carriles que van hacia San José.
- En el Nivel Inferior, es decir, a nivel de suelo y mediante una nueva rotonda, pasarían los vehículos que viajan de Ochomogo a Taras y de Ochomogo o Taras hacia La Lima. De esta forma, los actuales carriles de acceso desde Ochomogo a Taras y La Lima, pasarán a tener la función principal de comunicar con Taras y dar acceso a Altos de Ochomogo.
- A nivel de suelo también habrá una vía de ingreso independiente a la carretera desde Taras hacia San José.
- Se mejorará la actual Rotonda en Ochomogo (Ovalo de Ochomogo) para que funcione como un Retorno a la comunidad de Altos de Ochomogo.
- Asimismo, se construirán calles paralelas, aceras, pasos peatonales y ciclovías.

2. Taras – La Lima: → MUESTRE LAS LÁMINAS ILUSTRATIVAS # 3 y 4 Y UBIQUE EN EL MAPA.

- Se mejorará y ampliará el tramo de Taras a La Lima, pasando la carretera a tener tres carriles por sentido. Además, se construirán las calles paralelas necesarias para desviarse hacia las propiedades aledañas, así como aceras, pasos peatonales y ciclovías.
- Cerca de la Empresa DECOMAR la carretera irá en un Paso Superior para construir en el Nivel Inferior una Nueva Rotonda que permita: 1) Realizar Retornos de Taras a La Lima o Viceversa en un punto intermedio de la carretera (para evitar ir hasta los intercambios de Taras o La Lima para realizar los retornos) y, 2) Permitir comunicar en un punto intermedio de la carretera los sectores de Taras y La Lima con la Zona Industrial y los Comercios ubicados al lado contrario de la carretera.

3. La Lima: → MUESTRE LAS LÁMINAS ILUSTRATIVAS # 5 y 6 Y UBIQUE EN EL MAPA.

- *Construcción de un Nuevo Intercambio con Diferentes Niveles en La Lima (con Pasos Elevados). En los Niveles Superiores (o viaductos) pasarían los vehículos que viajan de La Lima hacia Cartago y Viceversa, así como de Cartago al Guarco.*
 - *En los Niveles Inferiores, es decir, a nivel de suelo y mediante Dos Nuevas Rotondas se realizarían los intercambios y accesos a La Lima, Paseo Metrópoli, la Zona Industrial (El Quijongo) y los accesos a los niveles superiores del nuevo Intercambio de La Lima.*
 - *A nivel de subsuelo, pasarían los vehículos que se dirigen de Taras y La Lima al Guarco y Viceversa.*
 - *Asimismo, se incluirá la construcción de aceras, pasos peatonales y ciclovías.*
- ⇒ Otras obras a construir:
- *Como se ha dicho, a lo largo del proyecto se construirán calles paralelas o marginales para facilitar el acceso y la salida de la carretera, además de aceras, pasos peatonales y una ciclovía para garantizar la seguridad de peatones y ciclistas. → MUESTRE LAS LÁMINAS ILUSTRATIVAS # 3 Y 7.*
 - *Se construirán 5 Nuevos Puentes Peventales para permitir a los vecinos cruzar en forma segura la carretera. Los Puentes Peventales se ubicarán en lugares estratégicos y donde se ha identificado que existe un mayor flujo de peatones. El puente peatonal existente en La Lima se sustituirá por uno nuevo a construir en el mismo lugar. → MUESTRE LA LÁMINA ILUSTRATIVA # 8.*
 - *Se mejorarán las 17 paradas de autobuses existentes en el trayecto, optimizando su funcionamiento con la construcción de bahías para el estacionamiento seguro de los autobuses. → MUESTRE LAS LÁMINAS ILUSTRATIVAS # 9A Y 9B.*
 - *Se mejorará la señalización vial y colocaran implementos y barreras de seguridad.*
 - *Se mejoraran los drenajes para dar un adecuado manejo a la escorrentía pluvial y a los cauces de agua existentes.*
 - *Se construirán Pasos de Fauna adecuados en los sitios donde se ha detectado pueda haber tránsito de animales. → MUESTRE LA LÁMINA ILUSTRATIVA # 10.*
 - *El proyecto incluye en su presupuesto los recursos necesarios para el reemplazo y mejora de las redes de agua, electricidad, telefonía e Internet que se ubican al lado de la carretera.*
 - *El proyecto se construirá en Fases, garantizando que durante la construcción se mantenga el tránsito vehicular en los diferentes sentidos.*
- LUEGO DE BRINDAR LA EXPLICACIÓN Y LAS LÁMINAS, MUESTRE EL VIDEO CON LA ANIMACIÓN DEL PROYECTO, VERIFIQUE SI EL ENTREVISTADO (A) TIENE ALGUNA DUDA. ACLARE Y LUEGO PREGUNTE:

→ CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE....

7. Estimado (a) Señor (a): ¿Sabía usted que se realizan gestiones para desarrollar el proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima?

1. ☐ **Sí sabía**

2. ☐ **No sabía**

9. ☐ **NS/NR**

8. Como vecino (a) de la zona: ¿Estaría usted de acuerdo o en desacuerdo con el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima?

1. ☐ **Estaría de Acuerdo**

2. ☐ **Estaría en Desacuerdo**

3. ☐ **No estaría de acuerdo, ni en desacuerdo**

9. ☐ **NS/NR**

9. ¿Por cuáles razones estaría usted de acuerdo o en desacuerdo con el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima? → SEÑALE LAS RAZONES MÁS IMPORTANTES:

10. Para usted ¿el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o empeorar los servicios básicos y públicos de su comunidad? Por ejemplo: → LEER TODOS: agua, electricidad, recolección de basura, telefonía, Internet, TV por cable, transporte público, educación, salud (los EBAIS), la atención de emergencias (Cruz Roja-Bomberos), la atención policial, el estado de las zonas recreativas).

1. ☐ **Mejoraría los servicios**

2. ☐ **Empeoraría los servicios**

3. ☐ **Unos servicios mejorarían y otros empeorarían**

4. ☐ **Ni mejorarían, ni empeorarían (se mantendrán igual)**

PASE A # 12

9. ☐ **NS/NR**

11. ¿Por cuáles razones el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o empeorar los servicios básicos y públicos de su comunidad? → SEÑALE LAS RAZONES MÁS IMPORTANTES:

→ CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE....

12. Para usted ¿el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o empeorar el estado de las calles y la vialidad en su comunidad?

1. ☐ **Mejoraría el estado de las calles y la vialidad**
2. ☐ **Empeoraría el estado de las calles y la vialidad**
3. ☐ **En unos aspectos mejorarían y en otros empeorarían**
4. ☐ **Ni mejorarían, ni empeorarían (se mantendrán igual)** } PASE A # 14
9. ☐ **NS/NR** }

13. ¿Por cuáles razones el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o empeorar el estado de las calles y la vialidad en su comunidad? → SEÑALE LAS RAZONES MÁS IMPORTANTES:_____

14. Para usted ¿el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podrían mejorar o empeorar el paisaje y/o medioambiente de su comunidad?

1. ☐ **Mejoraría el paisaje y/o medioambiente**
2. ☐ **Empeoraría el paisaje y/o medioambiente**
3. ☐ **Unos aspectos mejorarían y otros empeorarían**
4. ☐ **Ni los mejora, ni los empeora (se mantendrán igual)** } PASE A # 16
9. ☐ **NS/NR** }

15. ¿Por cuáles razones el desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima podría mejorar o empeorar el paisaje y/o medioambiente de su comunidad? → SEÑALE LAS RAZONES MÁS IMPORTANTES:_____

IV. Recomendaciones:

16. Teniendo en cuenta todos los aspectos de los que hemos conversado en esta entrevista: ¿Cuáles recomendaciones daría usted para garantizar el adecuado desarrollo del proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima? → SEÑALE LAS RECOMENDACIONES MÁS IMPORTANTES:_____

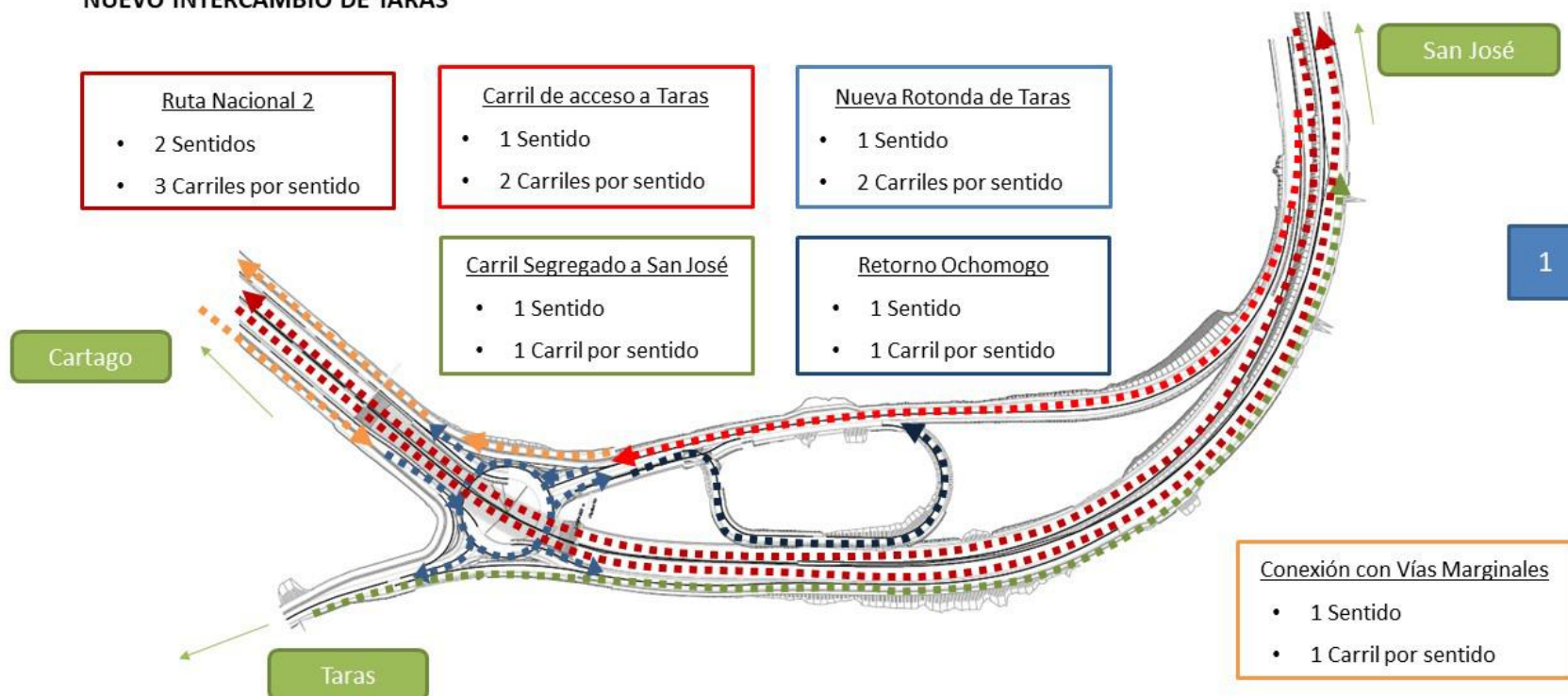
¡FIN DEL CUESTIONARIO! ¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

13.9 Anexo. Láminas ilustrativas mostradas a las personas consultadas en el desarrollo del Estudio Cuantitativo (Encuesta).

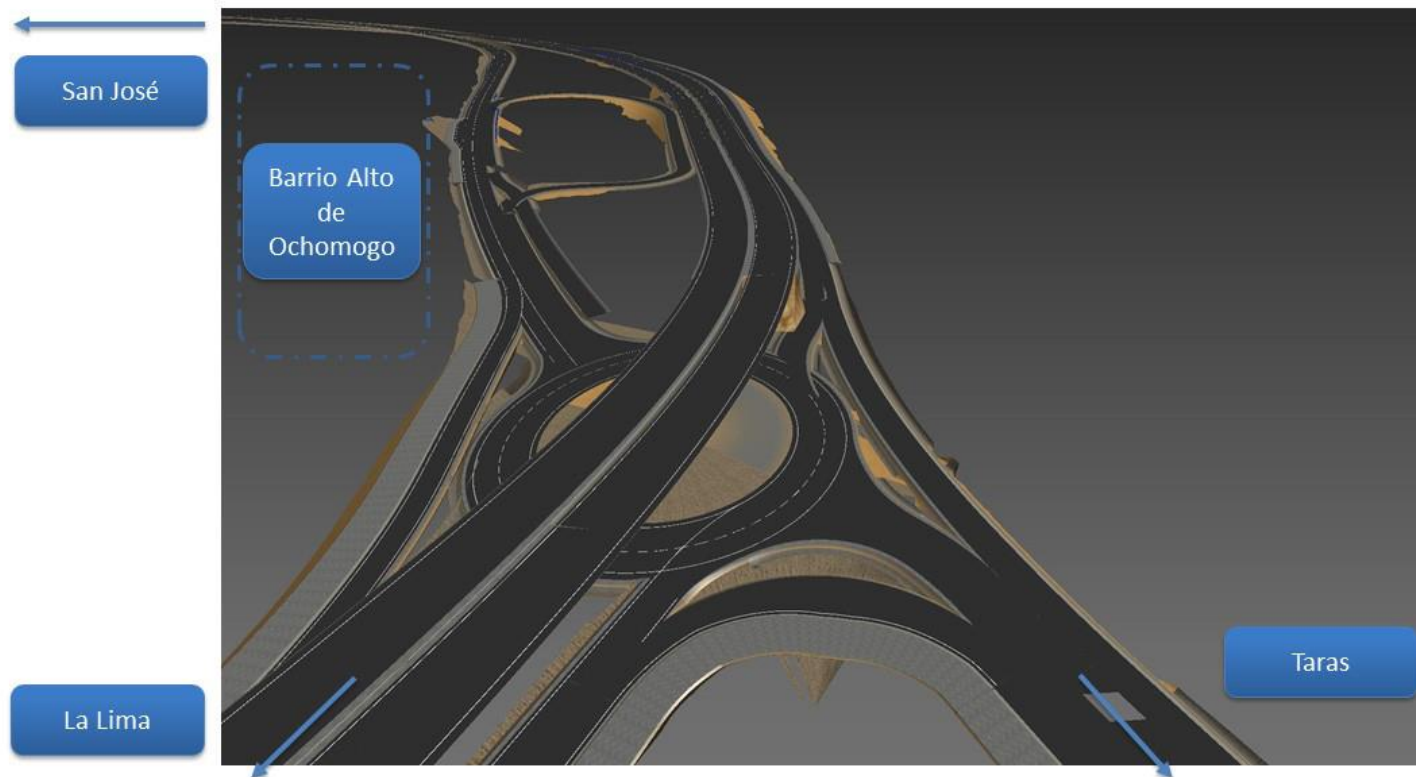




NUEVO INTERCAMBIO DE TARAS



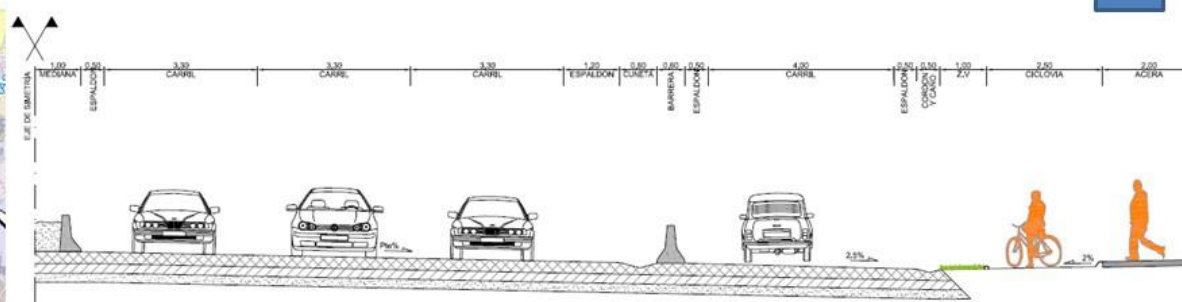
NUEVO INTERCAMBIO DE TARAS: IMÁGENES 3D



2

SECCION TARAS - LA LIMA

3



Sección Tipo Carril Central

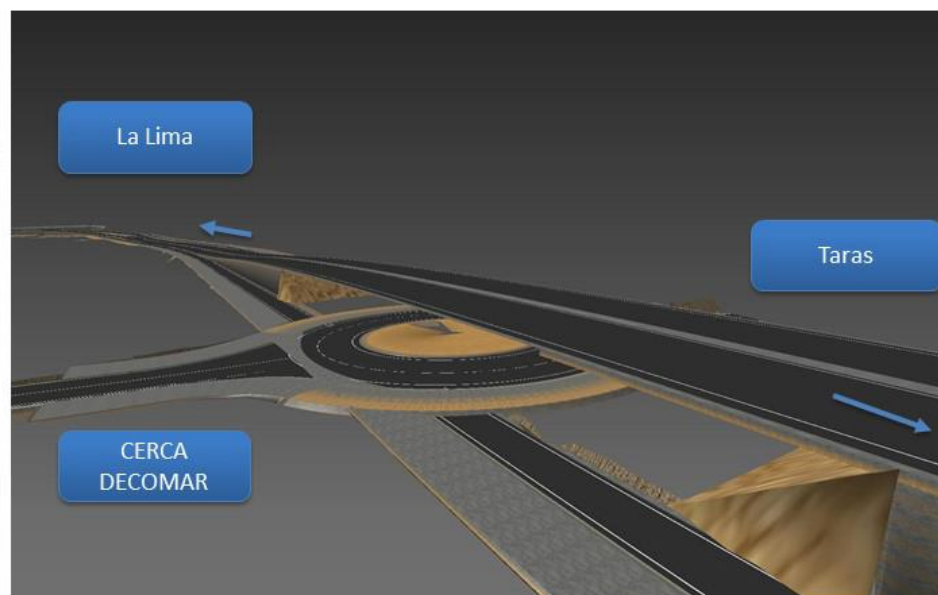
- Carriles: 3 carriles por sentido
- Sección: 3.30 metros de ancho
- Espaldón exterior : 1.20 metros
- Mediana central: 2.00 metros
- Barrera de seguridad de concreto

Sección Tipo Vía Marginal

- Carriles: 1 carril por sentido
- Carriles: 4 metros
- Espaldón : 0.50 metros
- Acera: 2.00 metros de ancho
- Ciclovía: 2.50 metros de ancho

PASO SUPERIOR POR DECOMAR: IMÁGENES 3D

4



NUEVO INTERCAMBIO DE LA LIMA

Ruta Nacional 10 – Paso Superior

- 2 Sentidos
- 2 Carriles por sentido

Ruta Nacional 2 – Paso Inferior

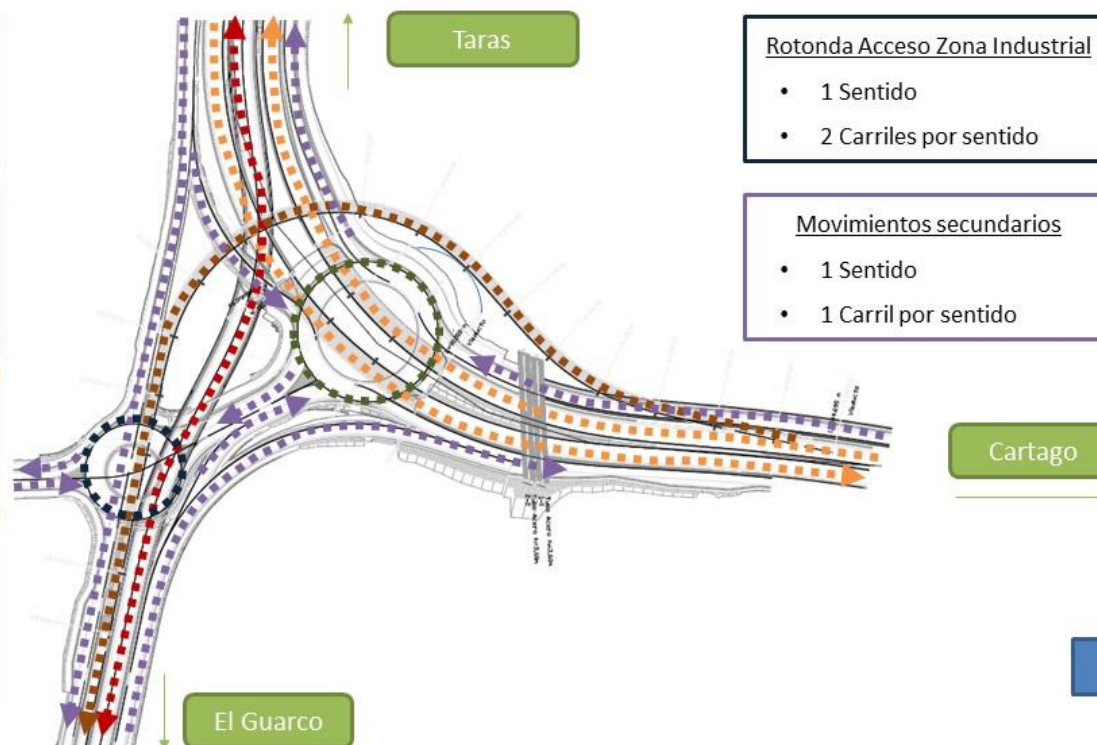
- 2 Sentidos
- 1 Carril por sentido

Ruta Nacional 2 – Paso Superior

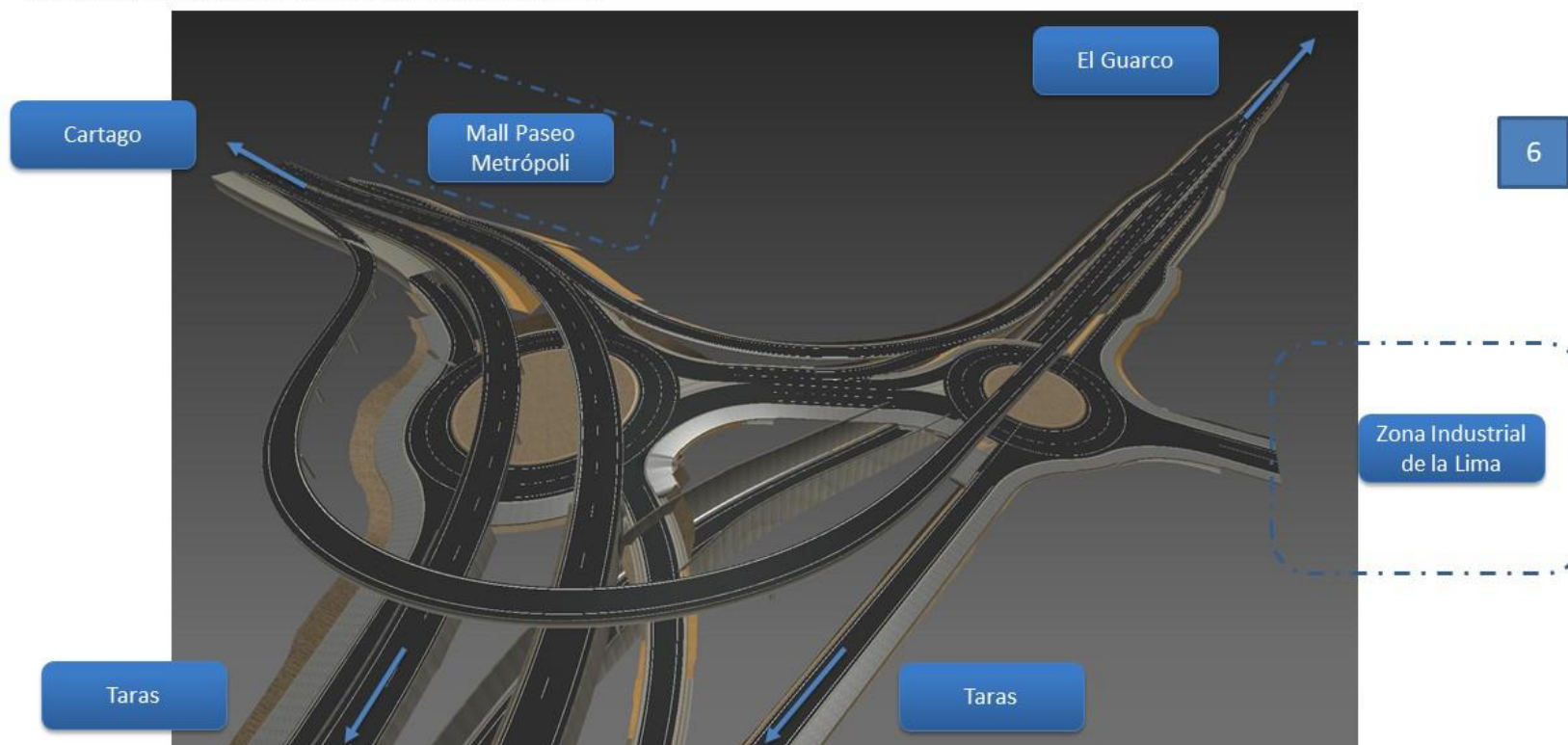
- 1 Sentido
- 1 Carril por sentido

Nueva Rotonda de La Lima

- 1 Sentido
- 2 Carriles por sentido



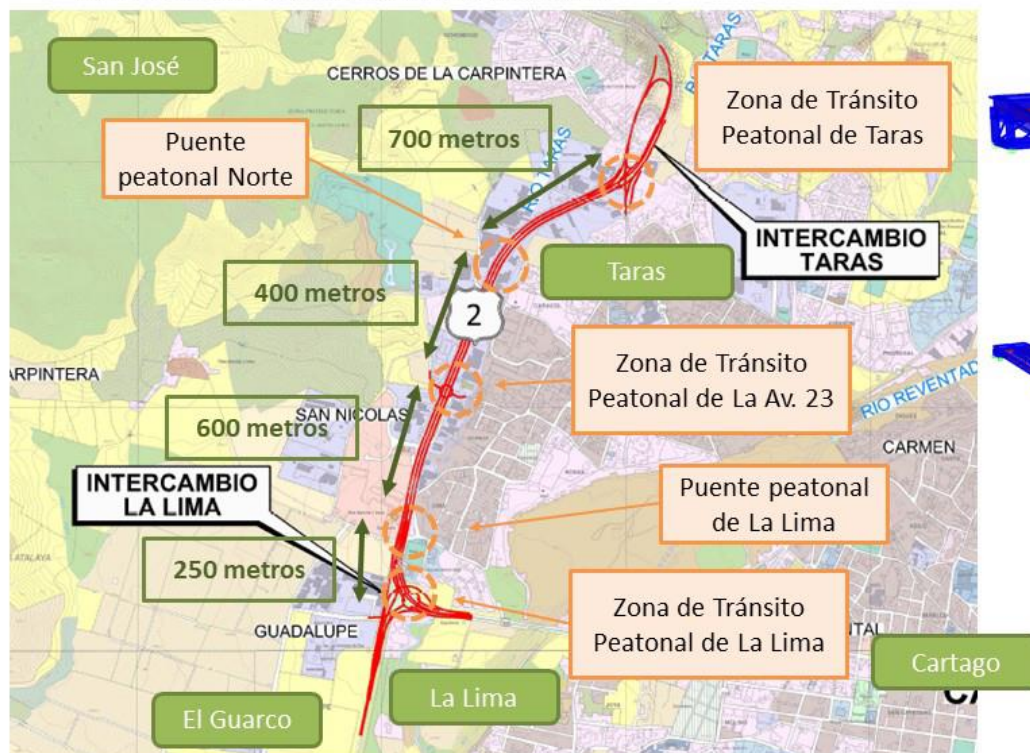
NUEVO INTERCAMBIO DE LA LIMA: IMÁGENES 3D



TRÁNSITO PEATONAL Y CICLOVIA: TARAS



TRÁNSITO PEATONAL: PUENTES PEATONALES

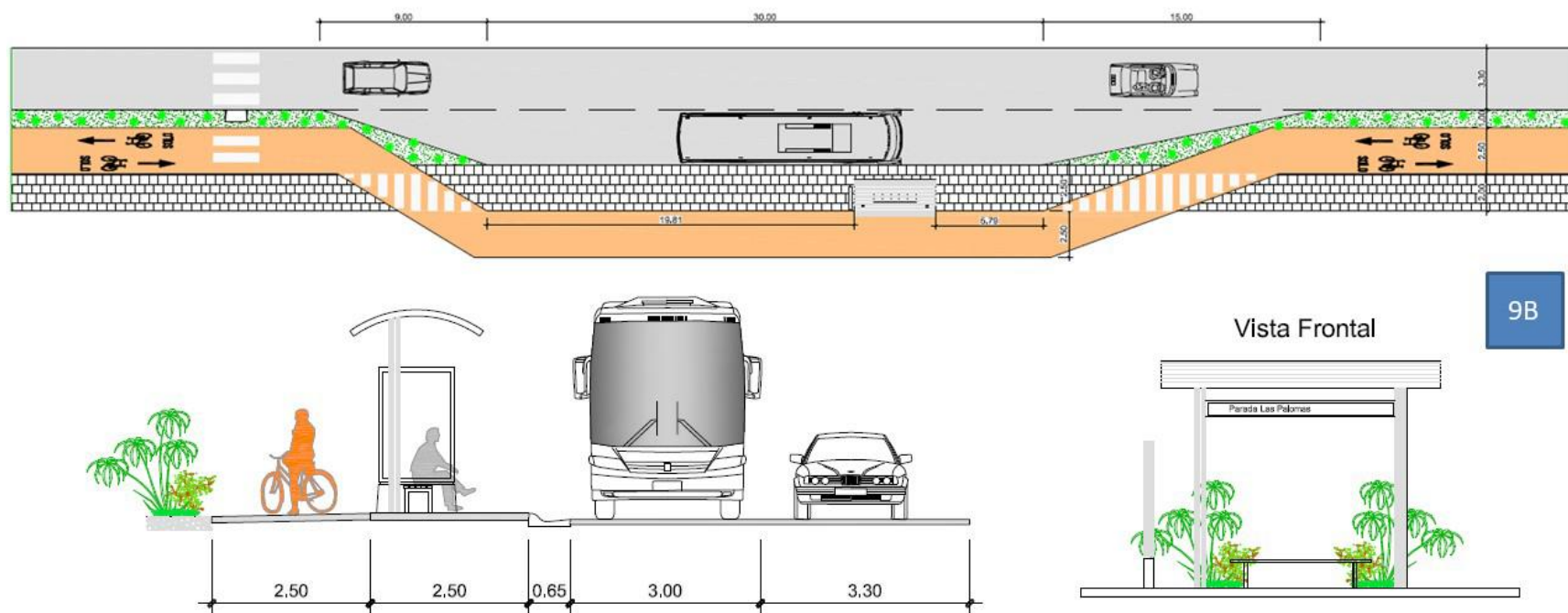


PARADAS DE AUTOBÚS: UBICACIÓN



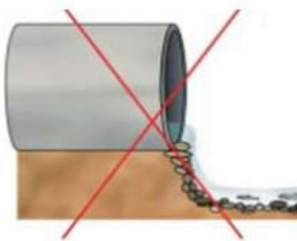
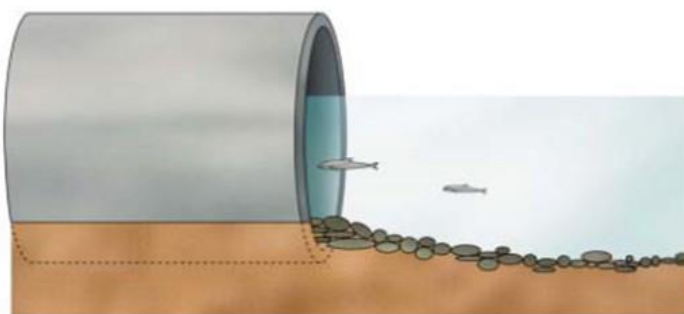
Propuesta de mejora de 17
paradas de autobús
existentes

PARADAS DE AUTOBÚS: SOLUCIÓN TIPO



PASOS DE FAUNA: SOLUCIONES PARA FAUNA ACUÁTICA - SISTEMAS DE DRENAJE ADAPTADOS

10



13.10 Anexo. Informe del proceso de Consulta Significativa para el Proyecto.

Programa de Infraestructura de Transporte y Promoción de APP (CR-L1139)

Informe Consulta Significativa del Proyecto:

***Intercambios entre la Intersección de las Rutas Nacionales Nos. 2 y 236
(Taras) y la Intersección de las Rutas Nacionales Nos. 2 y 10 (Cartago),
incluyendo el Mejoramiento de la Ruta Nacional No. 2 Taras - La Lima, en la
provincia de Cartago.***

**Costa Rica
Marzo, 2019**

INDICE

1.	Introducción	263
2.	Consulta Significativa	263
2.1.	Objetivos Específicos	263
2.2.	Identificación de Interesados	264
2.3.	Convocatoria	264
2.4.	Sitio de Consulta	264
3.	Desarrollo de la Primera Consulta	265
3.1.	Resumen de los comentarios y preocupaciones atinentes al proyecto	266
3.2.	Evidencia fotográfica alusiva al desarrollo de la Primera Consulta	271
4.	Desarrollo Segunda Consulta	271
4.1	Resumen de los comentarios y preocupaciones atinentes al proyecto	274
4.2	Evidencia fotográfica alusiva al desarrollo de la Segunda Consulta	282
5.	Mecanismos de Seguimiento del Proyecto (Oficina de Inquietudes Comunitarias)	282
6.	Anexos	283

14 Introducción

El desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura vial tiene impactos significativos en el mejoramiento de las condiciones en las comunidades y el entorno donde éstos se llevan a cabo. De allí la importancia de incentivar la consulta significativa en las diferentes etapas de la gestión vial para mejorar sus beneficios.

En este contexto, se hace necesario contar con una guía instrumentada que facilite la consulta en las comunidades donde se desarrollarán los proyectos. Se entiende que la ejecución de los proyectos de infraestructura vial genera impactos diversos en los espacios donde se desarrollan, espacios que no son exclusivamente de carácter físico, sino que tienen una connotación social y cultural que amerita considerar un abordaje más allá de la simple ejecución de las obras físicas de ingeniería.

Por lo anterior, se desarrolló el proceso de consulta significativa como una estrategia de participación, debidamente documentada, dándole el seguimiento correspondiente para mejorar el proyecto.

En seguimiento al Plan de Consulta del Programa se realizaron dos actividades consultivas. La primera, previo a la finalización del diseño y, la segunda con el diseño acabado, el Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) para la obra y la Línea Base de Afectaciones.

El objetivo del proceso de consulta fue suministrar a los grupos interesados del Área de Influencia los elementos necesarios para que conocieran el proyecto, sus impactos potenciales y cómo el MOPT consideró minimizarlos. También, los aspectos atendidos de la primera consulta incorporados en el diseño final, procurando con lo anterior una obra con mayores beneficios para las comunidades receptoras o, en su defecto, minimizando las afectaciones potenciales previsibles en las fases de construcción y operación del proyecto.

15 Consulta Significativa

15.1.1 2.1. Objetivos Específicos

- Recopilar las opiniones y percepciones de las personas y/o grupos de interés que puedan verse afectados o tengan interés en el proyecto.
- Servir de medio para tomar en cuenta sus puntos de vista como insumos para mejorar el diseño y la ejecución del proyecto, evitando o reduciendo los impactos y mejorando los beneficios.
- Facilitar a las personas comprender el proyecto y los desafíos que puede representar esa nueva realidad.
- Promover la transparencia y participación de los interesados, aumentando la confianza en el ejecutor.

- Atender las salvaguardas ambientales y sociales del BID en proyectos que tengan el potencial de causar daño a los habitantes o al medio ambiente, e informar a las personas cuáles pueden ser los impactos socioambientales de la obra en cuestión.
- Contribuir con la credibilidad y facilitar la legitimidad del organismo ejecutor.
- Presentar los resultados del EIA, las medidas del PGA y obtener retroalimentación para mejorar la calidad de las medidas por implementar.

15.1.2 2.2. Identificación de Interesados

Las partes interesadas son las mismas descritas en el Anexo1 del Plan de Consulta para este proyecto.

15.1.3 2.3. Convocatoria

Para la convocatoria a las dos consultas se realizaron las siguientes acciones:

- 1) Con una anticipación mínima de 15 días respecto de la fecha de cada una de las consultas, se hicieron convocatorias personalizadas para las partes interesadas identificadas.***
- 2) Para los otros actores involucrados se utilizaron métodos de convocatoria indirectos como la colocación de afiches y entrega de volantes en los sitios de importancia por el tráfico de personas, tales como: escuelas, iglesias, instituciones públicas y diferentes tipos de comercios altamente concurridos y/o situados en lugares estratégicos.***
- 3) Asimismo, se realizaron labores de perifoneo en todo el sector Ochomogo - Taras – La Lima, en los días previos a las consultas.***

15.1.4 2.4. Sitio de Consulta

Dada la característica urbana de la obra y el tramo a abarcar por la misma, se identificó el Salón Comunal de La Lima como el sitio idóneo para realizar las consultas.

El Salón Comunal de La Lima es cercano a los dos intercambios previstos y cuenta con las mayores facilidades para el desplazamiento de los interesados del Área de Influencia del Proyecto.

Por otra parte, es el sitio que cuenta con las mejores características en cuanto a tamaño, comodidad, mobiliario, disponibilidad de servicios sanitarios, áreas para el estacionamiento vehicular y calidad del sonido, entre otros aspectos.

Como todos los servicios de transporte público pasan frente al Salón Comunal de La Lima, se consideró innecesario la implementación de transporte privado para las partes interesadas convocadas.

16 Desarrollo de la Primera Consulta

- 1) Se efectuó el 23 de agosto de 2017, con una asistencia de 78 participantes, distribuidos entre 37 (47,4%) mujeres y 41 (52,6%) hombres.**
- 2) Hubo una representación amplia de vecinos de las comunidades aledañas y otros sectores cercanos, representantes comunales, de autoridades gubernamentales, instituciones del Estado, empresarios y público en general.**
- 3) El desarrollo de la Primera Consulta se realizó en apego a la agenda prevista para la actividad.**
- 4) Se inició con la presentación de la agenda y la explicación de cómo se desarrollaría la consulta.**
- 5) La presentación estuvo a cargo del Director de la UEP Ing. Ignacio Gálvez. Las consultas contaron con la facilitación de representantes de la UEP. Las respuestas, comentarios y aclaraciones fueron emitidas por el equipo técnico del MOPT, la UEP y el Consorcio IDOM-DEHC, empresas responsables del Diseño.**
- 6) Todas las consultas fueron grabadas en audio y video y se realizó un registro fotográfico de la actividad. Se llenaron las listas de asistencia con el apoyo del personal del Consorcio IDOM-DEHC.**
- 7) Según se señaló, las preguntas que formularon los participantes fueron debidamente aclaradas por el equipo técnico del MOPT, la UEP y el Consorcio IDOM-DEHC.**
- 8) Para los aspectos que no fue posible aclarar en ese momento, dada la naturaleza de las preguntas, se indicó a los participantes que se las mismas se contestarían en la segunda consulta, o bien, mediante el acercamiento de los interesados a la UEP.**

16.1.1 3.1. Resumen de los comentarios y preocupaciones atinentes al proyecto

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
Tema: Movilidad peatonal, puentes peatonales y paradas de autobuses				
Pablo Rodríguez	Hombre	La Lima	Consulta si, cuando se realice la ampliación a tres carriles, hay que hacer un movimiento del puente peatonal de La Lima.	Se explica que el puente peatonal existente tiene que ser cambiado por uno nuevo para dar espacio a las obras de ampliación que propone el proyecto.
Pedro Villalobos	Hombre	Ochomogo	Pregunta si se puede incluir un puente peatonal en el sector de Ochomogo Consulta por la situación de las paradas de autobuses y la gran cantidad de personas que esperan en las mismas.	Se expone que los itinerarios peatonales para el sector de Ochomogo se están proponiendo realizar por debajo de la Ruta Nacional 2, sobre las marginales y la rotonda. Se explica que las paradas de autobuses son autorizadas por el Consejo de Transporte Público. Se indica que, si se desea solicitar la oficialización de una nueva parada, lo recomendable es transmitir la sugerencia a la Unidad Ejecutora.
Tema: Movilidad vehicular en la Fase Operativa				
Pedro Villalobos	Hombre	Ochomogo	Pregunta en qué parte de Ochomogo la carretera pasaría de los tres carriles propuestos a los dos carriles actualmente existentes.	Se señala en los mapas el punto de la carretera en el sector de Ochomogo, donde se pasará de dos a tres carriles. Se explica que se han diseñado los entronques con la carretera actual no sólo en el sector de Ochomogo, sino además hacia El Guarco. Se indica que se han realizado análisis para que los entronques propuestos sean capaces de admitir la ampliación del tráfico vehicular y dar una continuidad adecuada a las carreteras sin producir obstrucciones.
Giovanni Espinoza	Hombre	Ochomogo	También pregunta en qué parte la carretera pasaría de tres a dos carriles	
Pedro Villalobos	Hombre	Ochomogo	Consulta por el recorrido de las salidas vehiculares de Ochomogo.	Se explica que las salidas de Ochomogo irían a la rotonda de Taras y que de la rotonda se incorporarían a la Carretera

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
				Nacional.
Ada Segura	Mujer	La Lima	Comenta que las rotondas en San José desaparecieron porque no son funcionales. Pregunta, entonces, ¿será viable utilizar las rotondas acá?	Se expone que, para los flujos vehiculares principales -Ruta Nacional 2-, se planifica construir un paso a desnivel y que las rotondas se están proponiendo sólo para distribuir los movimientos secundarios.
Tema: Drenajes y manejo de la escorrentía pluvial				
Damaris Rojas	Mujer	Ochomogo	Menciona que por la mala planificación cuando se hizo la carretera actual, las aguas llovidas que se recogen en Ochomogo van a su propiedad. Al respecto, consulta si el proyecto contempla mejorar o corregir dicha situación.	Se explica que el diseño incluye todos los elementos de canalización de aguas llovidas. Se menciona que ya se ha iniciado el estudio hidrológico en el que se manejan datos de pluviometría. Se indica que de sus resultados se determinan los elementos de infraestructura necesarios para el manejo adecuado de la escorrentía pluvial.
Carlos Castro	Hombre	La Lima	Manifiesta que es necesario prever el problema de las aguas llovidas que vienen de Ochomogo.	Se vuelve a explicar que se están realizando los estudios técnicos necesarios y que en los diseños se procurará dar una solución adecuada al manejo de la escorrentía pluvial. En los cuatro casos se anota la preocupación de los actores al respecto, para la inspección y estudio detallado de las zonas indicadas.
José Joaquín Córdoba	Hombre	Loyola	Menciona que es importante tener en cuenta la canalización de las aguas pluviales.	
Evaristo Camacho	Hombre	La Lima	Pide poner énfasis en los drenajes para recoger las aguas llovidas y servidas que provienen vienen de la intersección de Taras y que terminan en La Lima.	
Tema: Iluminación de la carretera				
Evaristo Camacho	Hombre	La Lima	Consulta sobre la iluminación que se dará a la carretera.	Se explica que la iluminación estaría a cargo de la JASEC y que desde los diseños se considera dicho aspecto.
Tema: Manejo del tránsito en la Fase constructiva				
Carlos Gutiérrez	Hombre	Taras	Sugiere que los trabajos de la Fase Constructiva se realicen fuera de las horas pico, para no afectar el tránsito vehicular.	Se comenta que una de las condiciones que se impone a la empresa constructora, es que no puede interrumpirse el tráfico en ningún momento, que las interferencias
José Joaquín	Hombre	Loyola	Pregunta sobre qué va a pasar con las vías	

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
Córdoba			alternas mientras se construye el proyecto.	sean las menores posibles y que deben preverse desvíos provisionales con dos carriles. Se indica que se está realizando un estudio que determinará las medidas para que las interferencias sean las menores.
Tema: Peajes y financiamiento				
Ada Segura	Mujer	La Lima	Pregunta si el financiamiento del proyecto será por medio de peaje.	Se informa que, en el tramo a intervenir, no se va a implementar dicha modalidad de cobro y que la previsión es que las obras puedan desarrollarse a través de un préstamo del BID.
Tema: Plazos del proyecto				
Giovanni Espinoza	Hombre	Ochomogo	Comenta que le interesa saber sobre los tiempos: ¿cuáles son, aproximadamente, los tiempos de entrega, de la fase inicial, del diseño, de la construcción y de la puesta en marcha del proyecto?	Se explica que por el momento solo están contratados los diseños, los cuales se presentarán más adelante en su versión final y que, conforme se avance en las diferentes fases, se informará a la comunidad.
Tema: Alcances geográficos y vida útil del proyecto				
Joaquín Gutiérrez	Hombre	Representante Zona Industrial del Guarco	Consulta si el proyecto contempla o no la inclusión del sector suroeste de Cartago, es decir, el tramo La Lima – El Guarco.	Se explica que el proyecto comprende solo el trayecto entre Taras y La Lima.
María Teresa Murillo	Mujer	Ochomogo	Alude a la necesidad de respuestas sobre temas más allá del proyecto, por parte del representante del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	Se aclara que hay representantes del Gobierno en el foro de expositores, aunque su competencia se limita a este proyecto.
Fernando Montoya	Hombre	Ochomogo	Pregunta por qué el proyecto tendría una vida útil de 20 años. Manifiesta que se entiende que el proyecto no tiene injerencia en la solución de los otros problemas de congestionamientos vehiculares de la provincia.	Se explica que las normas internacionales estipulan que los proyectos de carreteras deben diseñarse para una vida útil de 20 años. Se indica que el proyecto es financiado a través del BID y que, por tanto, solamente se están presentando las obras a incluir en el mismo.

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
Tema: Expropiaciones, afectaciones y relación del proyecto con las propiedades aledañas.				
Damaris Rojas; Pablo Rodríguez; Carlos Gutiérrez; Rosa Serrano Figueroa; Carlos Manuel Ruiz; Luis Barahona; Sergio Barquero y Reina Barahona.	Mujeres: 3 Hombres: 8	Ochomogo: 1 San Nicolás: 1 Taras: 3 La Lima: 3	Realizan preguntas referentes al tema de expropiaciones y respecto a la relación del proyecto con las propiedades aledañas.	Se explica que el diseño del proyecto se desarrolla con el objetivo de minimizar áreas afectadas y que, del análisis de los diseños preliminares existentes al momento de realizarse la Primera Consulta, no se había identificado la necesidad de expropiar viviendas, comercios o industrias. Por último, que, en caso de requerirse expropiaciones, en el futuro se contactará a las personas afectadas y se seguirá el procedimiento que impone el Estado Costarricense y el BID. En fechas posteriores a la consulta, se realizó una visita a la propiedad de la Sra. Damaris Rojas, según solicitado en su intervención. En la visita se evaluó la relación del proyecto con su propiedad y el manejo de la escorrentía pluvial.
Tema: Manifestaciones de apoyo al proyecto				
Marta Arroyo; Luis Guillermo Badilla Quirós y Lilliam Calderón.	Mujeres: 2 Hombres: 1	Taras: 1 Quircot: 2	Realizan intervenciones para manifestar su apoyo, beneplácito y su perspectiva sobre la necesidad del proyecto para las comunidades aledañas y la provincia de Cartago.	No se realizan comentarios.
Conclusiones: No se presentó oposición a la rehabilitación de la carretera. Los temas abordados por los participantes abarcaron diversas áreas como las obras del proyecto y su ubicación, por ejemplo, los puentes peatonales, las rotondas e intercambios y las infraestructuras para el adecuado manejo de la escorrentía pluvial. Otras intervenciones estuvieron asociadas al detalle de los alcances geográficos del proyecto, el proceso constructivo y su tiempo de duración, las medidas previstas para evitar la afectación de la movilidad urbana en la Fase Constructiva, el avance en la planificación de la propuesta y sus fuentes de financiamiento. Un aspecto importante de señalar es que la Primera Consulta sirvió para aclarar que en la planificación y el diseño de las obras se ha seguido el principio de aprovechar el Derecho de Vía en propiedad del Estado Costarricense. Se indicó que, al momento de realizarse esta Primera Consulta, no se había identificado la necesidad de recurrir a expropiaciones que afectarán en forma directa a viviendas, comercios e infraestructuras industriales, pero que, ante cualquier cambio al respecto, se estaría informando a los y las propietarios y a la comunidad. Por otra parte, la Primera Consulta sirvió para concertar y organizar una visita posterior por parte del equipo de diseño a las				

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
<i>propiedades ubicadas en el sector conocido como el Óvalo de Ochomogo, para in situ explicar el alcance y delimitación de las obras a los vecinos y vecinas.</i>				
<i>Fuente: Primea Consulta Realizada en el Salón Comunal de La Lima. Fecha: 23-08-2017. Hora de Inicio: 6:45 p.m.</i>				

16.1.2 3.2. Evidencia fotográfica alusiva al desarrollo de la Primera Consulta

Fecha: 23 de agosto de 2017 06:45 p.m.:



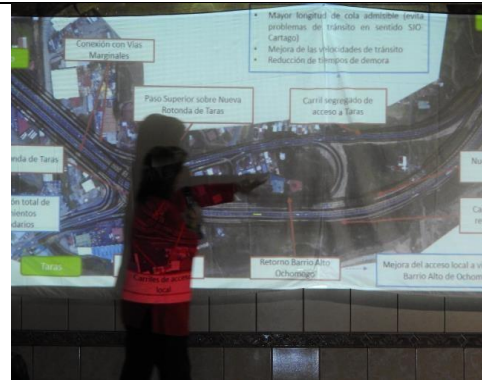
Fotografía 1: Asistentes completando las listas de asistencia previo al inicio de la Primera Consulta.



Fotografía 2: Desarrollo de la exposición por parte de personeros del Consorcio IDOM-DEHC.



Fotografía 3: Personas asistentes a la Primera Consulta.



Fotografía 4: La vecina de la comunidad Damaris Rojas explicando con apoyo de imágenes sus consultas.

17 Desarrollo Segunda Consulta

- 1) **La segunda consulta se realizó en el mismo lugar de la primera, dado que cumplió los requisitos para un desarrollo adecuado del evento.**
- 2) **Se efectuó el 28 de marzo del 2019, con una asistencia de 153 participantes, distribuidos entre 84 (54,9%) mujeres y 69 (45,1%) hombres.**
- 3) **El desarrollo de la Segunda Consulta se realizó en apego a lo previsto en la agenda de la convocatoria. Se llevó a cabo el registro de asistencia de todas las personas que se integraron a la actividad, con el apoyo del personal del Consorcio IDOM-DEHC.**
- 4) **Se contó con el mismo equipo de facilitación que para la primera consulta. La presentación del estuvo a cargo del Ing. Tomás Figueroa**

Malavassi, del Programa de Infraestructura de Transporte (PIT) y del Gestor Ambiental Luis Montero del Consorcio IDOM-DEHC.

- 5) Se inició con la presentación de la agenda y la explicación de cómo se desarrollaría la consulta.**
- 6) Todas las consultas fueron grabadas en audio y video y, además, se realizó un registro fotográfico de la actividad.**
- 7) Hubo una representación amplia de vecinos de las comunidades aledañas y otros sectores cercanos, representantes comunales, comerciantes y empresarios, de autoridades gubernamentales, instituciones del Estado y público en general, entre otros.**
- 9) A diferencia de la primera presentación, ya para ésta se contó con la Evaluación Ambiental y la Línea Base de Afectaciones a partir del último diseño del proyecto.**
- 10) Por ello, en forma adicional a la exposición del proyecto, se expusieron las afectaciones, los impactos más relevantes y las medidas de mitigación para minimizarlos. También se expuso los aspectos atendidos de la primera consulta que fueron incorporados en el diseño, o bien, que se contemplan como lineamientos para el cartel de la obra.**
- 11) Para la información previa al desarrollo de la Segunda Consulta, se puso a disposición de las partes interesadas y de la población en general la siguiente documentación: a) Estudio de Impacto Ambiental; b) Línea Base de Afectaciones; c) Listado de Identificación de Actores Sociales y de Potenciales Partes Interesadas y, d) Presentación a utilizar en el desarrollo de la Segunda Consulta (**
- 12) El proceso de preguntas y comentarios de los participantes se realizó como un diálogo abierto con la comunidad, siguiendo el orden en la solicitud de la palabra. Los participantes, oralmente, indicaban primero su nombre, a que comunidad y grupo de interés pertenecían – si aplicaba-, para posteriormente realizar su consulta o comentario. Las intervenciones fueron grabadas en audio y video por el equipo facilitador.**

- 13) Las preguntas que formularon los participantes fueron debidamente aclaradas por el equipo técnico del MOPT, la UEP y el Consorcio IDOM-DEHC, empresas responsables del Diseño.**
- 14) Se informó que se establecería la Oficina de Gestión Ambiental y Social (OGAS) para la atención de Inquietudes Comunitarias, misma que estaría en la UEP previo al inicio de las obras y, posteriormente, en las oficinas de la empresa supervisora.**

17.1.1 4.1 Resumen de los comentarios y preocupaciones atinentes al proyecto

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
Tema: Movilidad peatonal, puentes peatonales y paradas de autobuses				
Ana Rojas	Mujer	Ochomogo – ADI Ochomogo	Consulta si el proyecto incluye la construcción de un puente peatonal a la altura de Ochomogo, específicamente, en el tramo de la carretera entre la comunidad y RECOPE, donde los y las vecinas deben cruzar para llegar a la parada de buses ubicada al otro lado de la carretera. Indica que la comunidad tiene aproximadamente 15 años de organización en pro de la construcción del puente peatonal, sin haber obtenido resultados positivos.	Se indica que el punto de la carretera citado en la consulta está fuera del alcance del proyecto, si bien se conoce de la propuesta de la comunidad para construir un puente peatonal en el lugar. Se explica que, para el sector de Ochomogo, la infraestructura para el desplazamiento peatonal se está proponiendo colocar por debajo de la Ruta Nacional 2, sobre las marginales y la rotonda a construir, dado que en dicho sector se prevén velocidades de circulación vehicular bajas y porque el flujo vehicular principal pasaría en el paso a desnivel (Ruta Nacional 2).
Stefanie Brenes	Mujer	Ochomogo	También consulta por la situación de los puentes peatonales en el sector de Ochomogo y las formas en las cuales los peatones de la comunidad se desplazarían hacia el otro lado de la carretera y hacia Taras para tomar los autobuses.	Se exponen los movimientos que en el futuro podrán realizar los peatones y ciclistas a la altura de la rotonda, así como los implementos de seguridad vial que se colocarán, por ejemplo, los pasos peatonales. Al respecto, el auditorio se mostró inconforme por las distancias a recorrer en el futuro por parte de los peatones al cruzar la carretera en forma segura y por estar fuera de los alcances del proyecto la construcción del puente peatonal hacia la parada de autobuses ubicada frente a la comunidad.
Roy Jiménez	Hombre	La Lima - Comerciante	Consulta si se va a ampliar o eliminar el puente peatonal existente en La Lima.	Se explica que el puente peatonal existente no va a servir para la nueva

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
Joel Rodríguez	Hombre	La Lima – Comité Local de Emergencias	También consulta si el puente peatonal existente en La Lima se va a eliminar.	carretera, en tanto, la misma será más ancha. Se expone que el puente será sustituido por uno nuevo más amplio y cuyas rampas se desplazarán unos metros si se compara con su ubicación actual, ello para evitar expropiaciones que afecten las propiedades aledañas.
Tema: Movilidad vehicular en la Fase Operativa y aspectos específicos de diseño				
Auxiliadora Montoya	Mujer	Ochomogo	Consulta en qué punto de la carretera se pasaría de los dos carriles existentes por sentido, a los tres carriles propuestos por el proyecto. Pregunta si los entronques estarían cerca de RECOPE o carretera abajo de RECOPE.	Se señala en los mapas el punto de la carretera donde se pasará de dos a tres carriles, mostrándose que el entronque se planifica realizar antes de RECOPE. Además, se explican los recorridos vehiculares que el futuro podrán realizarse para ingresar a la comunidad de Ochomogo.
Guiselle Garro	Mujer	Taras	Consulta por el punto de inicio y el punto de finalización del paso a desnivel en la Ruta Nacional 2 sobre la futura rotonda en Taras.	Con apoyo de imágenes, se indican los sitios de inicio y finalización del paso a desnivel de la Ruta Nacional 2 sobre la rotonda de Taras.
Luis Méndez	Hombre	Ochomogo	Comenta que ante la construcción del paso a desnivel y la ampliación de la vía, una parte de las propiedades del Óvalo de Ochomogo serían vulnerables a la caída de vehículos. Teniendo en cuenta lo anterior, pregunta por las medidas de seguridad o las barreras de protección que planifican construirse en el proyecto para evitar dichas contingencias.	Se explica que los carriles de la carretera donde se concentrarán los principales flujos vehiculares, incluyendo el paso a desnivel sobre la futura rotonda en Taras, irán confinados entre barreras de seguridad tipo New Jersey, que son barreras de concreto capaces de contener cualquier tipo de vehículo y evitar su salida de la carretera.
Roy Jiménez	Hombre	La Lima - Comerciante	Pregunta por aspectos específicos del diseño y de la distribución de las obras en los tramos entre los intercambios y la rotonda intermedia del proyecto (medidas y ubicación de calle marginal, aceras, ciclovías, cantidad de metros que se correría la carretera en relación con sus	Al tratarse de temas puntuales, se invita a los participantes a apersonarse a la Oficina de Gestión Ambiental y Social (OGAS), la cual previo al inicio de la Fase Constructiva funcionará en la UEP, donde se podrá evacuar sus consultas con el apoyo de planos de diseño a escala 1:

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
Vivian Madrigal	Mujer	La Lima - Comerciante	carriles de desplazamiento actuales, etc.). Realiza una intervención en el mismo sentido de la anterior, en referencia al sector conocido como la Isla de La Lima.	1000, en tanto, es esta la herramienta idónea para atenderles. Se explica que, a partir de la Línea Base de Afectaciones, se realizan estudios y planes para atender en forma integral cada uno de los casos.
Tema: Drenajes y manejo de la escorrentía pluvial				
Laura Collado	Mujer	La Lima - Hacienda Ganadera Cartago	Menciona que en la exposición quedó claro el manejo de la escorrentía pluvial para el sector de Taras y en la rotonda media del proyecto, no así para los alrededores del nuevo intercambio de La Lima donde, explica, hay problemas con las alcantarillas ubicadas debajo de la carretera.	Se expone que el diseño incluye todos los elementos de canalización de aguas llovidas para el tramo de la carretera a intervenir, según se explicó en la exposición. Se indica que para diseñar estas obras se realizaron estudios hidrológicos y se realizaron visitas de campo. Se indica que, de los resultados de los estudios, se determinan los elementos de infraestructura necesarios y sus medidas para el manejo adecuado de la escorrentía pluvial.
Cristian Morales	Hombre	Taras	Señala su preocupación por el hecho de que la escorrentía pluvial se vaya a conducir al Río Taras, en tanto, en el pasado se han presentado casos de desbordamientos.	Se explica que la aportación de aguas al Río Taras no cambia con la implementación del proyecto y que seguirá siendo la misma se construya o no la nueva carretera.
Oscar Rosales	Hombre	Taras	Manifiesta una inquietud igual a la anterior, puntualizando que fuera del alcance del proyecto hay una serie de puentes vehiculares angostos sobre el Río Taras y, por tanto, cuya capacidad de carga hidráulica es limitada. Al respecto, indica temer que sucedan eventos de inundaciones capaces de afectar las viviendas existentes a las orillas del río.	Se expone que en los diseños se han contemplado las obras para trasladar en forma eficiente, medida y correcta las aguas desde la carretera a determinados puntos del Río Taras, en tanto, no hay otro cauce en la microcuenca. Se indica que implementar obras de traslado hacia otros puntos se sale del alcance geográfico y de la razonabilidad económica del proyecto. Se mencionan los distintos implementos que se han contemplado en el diseño para

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
				<p>manejar la escorrentía pluvial en la carretera y para evitar que la misma se inunde.</p> <p>Se indica que se toma nota de las observaciones para su estudio y que podría realizarse una visita de campo para observar in situ la situación expresada por los participantes, pero que las obras de mejora de dichos puentes están fuera del alcance del proyecto.</p>
Tema: Manejo del tránsito en la Fase constructiva				
Xiomara Rodríguez	Mujer	Diputada por la provincia de Cartago	Pregunta si durante la Fase Constructiva se planifica trabajar en horario nocturno.	Se explica que este aspecto aún no se ha decidido y que dependerá de las ofertas que se reciban para la Fase Constructiva. Se menciona que trabajar de noche tiene implicaciones como aumentar los costos y los riesgos del trabajo.
Xiomara Rodríguez	Mujer	Diputada por la provincia de Cartago	Pregunta si ha pensado en rutas alternas mientras se construye el proyecto, por ejemplo, la salida por Coris o La Angelina, dada la congestión vial que podría ocasionarse.	Se indica que ese aspecto formará parte del Plan de Manejo del Tránsito para la Fase Constructiva, mismo que podría contemplar la posible habilitación de vías alternas.
Tema: Peajes y costos del proyecto				
Xinia Araya	Mujer	Urbanización Villas de Tolentino	Pregunta si el proyecto tendría peajes y por el costo de estos.	Se explica que el proyecto no contempla la colación de peajes, en tanto, las obras van a desarrollarse a través de un préstamo del BID, el cual pagará el Estado costarricense.
Cristian Morales	Hombre	Taras	Consulta si hay una estimación de costos del proyecto.	Se explica que a partir del diseño final se tiene una estimación de presupuesto, pero que el mismo no representa el costo final de la obra, en tanto, dicho aspecto dependerá de las ofertas a recibir con la apertura del cartel. Se indica esperar que los costos presupuestados sean menores a los costos finales, debido a las mismas

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
				<i>ofertas. Se especifica que, con base en el diseño, el costo de la obra estaría rondando los 66 millones de dólares.</i>
Tema: Alcances geográficos				
Candy Hernández	Mujer	La Lima - Empresaria del Transporte	<i>Consulta si el proyecto contempla o no la mejora del puente llamado El Caracol sobre el Río Taras.</i>	<i>Se confirma que el proyecto no incluye la mejora del citado puente. Se indica tomar nota de la recomendación de mejora del puente, para abordar el tema en el futuro.</i>
Hernán Granados	Hombre	Profesional con consultorio odontológico en la comunidad	<i>Sugiere que se construya una nueva carretera entre Ochomogo y la vía que conduce a Tierra Blanca, con el objetivo de desviar una parte del tránsito que pasa por la ciudad de Cartago. También, sugiere que se construya una ciclovía hacia Quebradilla y dejar en el proyecto carriles específicos para el tránsito de ambulancias, patrullas y bomberos.</i>	<i>Se indica que el proyecto presentado a la comunidad es una iniciativa del Gobierno Central y refiere a la Ruta Nacional 2 en el tramo Taras – La Lima, en el cual se contemplan diversos aspectos para garantizar la seguridad vial, de los peatones y ciclovías. Se indica que obras más allá de lo anterior están fuera del proyecto.</i>
Ángel González	Hombre	Los Diques	<i>Consulta si el proyecto afectaría a la comunidad de Los Diques y, en caso de afectarse, qué solución se le daría a los y las vecinas.</i>	<i>Se explica que no existe ningún tipo de afectación para la comunidad de Los Diques.</i>
Damaris Rojas	Mujer	Ochomogo	<i>Explica que el proyecto le parece bien diseñado e importante, pero que el problema del congestionamiento vial hacia Cartago inicia mucho más allá del tramo contemplado. Menciona la necesidad de contar con una visión de planificación más amplia y sugiere alternativas como construir carreteras alternas a la existente.</i>	<i>Se indica que las obra sugeridas están fuera del área contemplada en el proyecto. Se explica que se conocen los problemas existentes a lo largo de la carretera entre San José y Cartago, pero que se trabaja en función de resolver los problemas más importantes o impostergable, debido al financiamiento disponible. Se manifiesta que la selección del tramo a intervenir por el proyecto y con financiamiento BID, se considera prioritario por su aporte al acceso vehicular a la ciudad de Cartago y la mejora de la seguridad vial.</i>
Cristian Morales	Hombre	Taras	<i>Realiza, también, una intervención orientada a manifestar que el problema vial hacia la ciudad de Cartago va mucho más allá del tramo que contempla el proyecto.</i>	<i>Se explica que dentro del MOPT se</i>

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
				<i>estudian alternativas para en el futuro mejorar todo el corredor vial San José – Cartago.</i>
Randall Morales	Hombre	Taras	<i>Indica ser vecino de una de las marginales existentes luego del puente vehicular sobre el Río Taras, en el acceso a dicha comunidad. Consulta si ese sector tendría alguna intervención y posible afectación.</i>	<i>Con el apoyo de imágenes, se explica que el sector indicado está fuera del alcance del proyecto.</i>
Tema: Mecanismo de comunicación y enlaces comunales				
Joel Rodríguez	Hombre	La Lima – Comité Local de Emergencias	<i>Consulta si en el futuro existirán mecanismos o enlaces de comunicación con las comunidades y sus grupos organizados, ello para mantener la información y para atender en forma conjunta situaciones específicas, como casos de emergencias durante la construcción del proyecto.</i>	<i>Se explica que dicho proceso estará a cargo del Gestor Ambiental y Social de la Oficina de Gestión Ambiental y Social (OGAS), la cual previo al inicio de la Fase Constructiva funcionará en la UEP. Se indica que una vez inicien las obras, la oficina se trasladará a la comunidad, donde se contará con un profesional tiempo completo para atender estas y otras actividades vinculadas a la relación del proyecto con los sectores comunales.</i>
Tema: Expropiaciones, afectaciones y relación del proyecto con las propiedades aledañas				
Roy Jiménez; Laura Collado; Rosa Serrano Figueroa; Guiselle Garro; María Teresa Carrillo; Vivian Madrigal	Mujeres: 5 Hombres: 1	La Lima: 4 Ochomogo: 1 Taras: 1	<i>Realizan preguntas referentes a las expropiaciones y respecto a las propiedades que será necesario someter a dicho proceso, así como otras posibles afectaciones a las propiedades aledañas, por ejemplo, la disminución de las áreas que actualmente se utilizan para ingresar o estacionar frente a las mismas.</i>	<i>Se explica que, a partir del último diseño del proyecto, se ha determinado la necesidad de realizar una serie de expropiaciones, en su mayoría de áreas verdes y zonas de estacionamiento que no afectan el uso principal de los inmuebles, exceptuando el caso del predio propiedad de la señora Rosa Serrano Figueroa, donde se ubica una vivienda, un apartamento y un local comercial. Se indica que cada uno de los casos será</i>

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
				<p>atendido en forma oportuna, siguiendo los procedimientos que establecen el Estado costarricense y el BID.</p> <p>Además, se señala que cada una de las personas interesadas podrá apersonarse a la Oficina de Gestión Ambiental y Social (OGAS) donde se le atenderá y analizará la situación de su propiedad con la utilización de documentos y planos de diseño que cuentan con una escala propicia para evacuar cualquier duda (1:1000).</p> <p>Se explica que en el futuro los principales flujos vehiculares pasarán por la Ruta Nacional 2 y que para ingresar a los predios colindantes se han diseñado calles paralelas.</p> <p>Se expone paso a paso el procedimiento que sigue el Estado costarricense para los casos de expropiaciones y que los avalúos se realizan en función del valor de mercado de los inmuebles.</p> <p>Se explica que, a partir de la Línea Base de Afectaciones, se realiza un Plan de Reasentamiento donde se identifican las acciones para atender en forma integral cada uno de los casos.</p>
Tema: Manifestaciones de apoyo al proyecto				
Xinia Araya; Víctor Hernández; Laura Collado; Damaris Rojas; Joel Rodríguez; Cristian Morales	Mujeres: 3 Hombres: 3	La Lima: 2 Ochomogo: 1 Taras: 1 Diputada: 1 Representantes de la Zona Económica Especial y	Realizan intervenciones para manifestar su apoyo, beneplácito y su perspectiva sobre la necesidad u urgencia de ejecutar el proyecto para las comunidades aledañas, la provincia de Cartago e inversionistas privados – o bien, en una parte de sus intervenciones se expresan en tal sentido. La Diputada por la	No se realizan comentarios.

Persona	Sexo	Comunidad	Consulta / Intervención / Recomendaciones	Respuesta
		Exdiputado: 1	provincia de Cartago indicó que en la Asamblea Legislativa estarán deseosos de recibir el proyecto del empréstito para poder apoyarlo.	
<p>Conclusiones: No se presentó oposición a la rehabilitación de la carretera, por el contrario, aumentaron las manifestaciones de apoyo y las expresiones respecto a la necesidad del pronto desarrollo del proyecto, ello si se compara con la Primera Consulta. Los tópicos abordados por los participantes abarcaron temas similares a los de la Primera Consulta, por ejemplo, las obras previstas para facilitar los desplazamientos peatonales en modo seguro, la ubicación de puentes para peatones, las características de los intercambios y las infraestructuras previstas para el adecuado manejo de la escorrentía pluvial. En parte, lo anterior se explica por un cambio en el liderazgo comunal en el sector de Ochomogo, siendo que los actuales líderes y lideresas no asistieron a la Primera Consulta. Se considera prioritario que el Estado costarricense atienda la solicitud de construcción de un puente peatonal en el tramo entre RECOPE y Ochomogo, como parte de sus futuras inversiones de mejora vial. De acuerdo con las lideresas comunales de Ochomogo que asistieron a la Segunda Consulta, la comunidad tiene 15 años de estar gestionando dicha solicitud. Por otra parte, hubo distintas intervenciones que hicieron referencia al alcance geográfico del proyecto, haciéndose ver la necesidad de abarcar mejoras viales más allá del tramo contemplado y a lo largo del corredor vial San José – Cartago. Al respecto, se aclaró que dichas obras están fuera del alcance del proyecto y del financiamiento BID, pero que el Estado costarricense las tiene contempladas a futuro. Para esta Segunda Consulta se contaba con la Evaluación Ambiental y la Línea Base de Afectaciones a partir del último diseño del proyecto. En tal sentido, se posibilitó exponer las afectaciones, los impactos socioambientales más relevantes y las medidas de mitigación para minimizarlos. También, se expusieron los aspectos atendidos de la Primera Consulta y que fueron incorporados en el diseño. En diversos momentos, se explicó que, a partir del último diseño del proyecto, se ha determinado la necesidad de realizar una serie de expropiaciones, en su mayoría de áreas verdes y zonas de estacionamiento que no afectan el uso principal de los inmuebles, exceptuando el caso del predio propiedad de la señora Rosa Serrano Figueroa donde se ubica una vivienda, un apartamento y un local comercial. Se explicó a los participantes que cada uno de los casos será atendido en forma oportuna, siguiendo los procedimientos que establecen el Estado costarricense y el BID. Asimismo, se comunicó de la apertura, del encargado y las formas de contacto con la Oficina de Gestión Ambiental y Social (OGAS) a habilitar en el proyecto. Se manifestó que, tanto para el tema de las afectaciones, como para otros aspectos, las personas interesadas podrán apersonarse a la OGAS. Se explicó que previo al inicio de la Fase Constructiva la OGAS funcionará en la UEP y que una vez inicie la Fase Constructiva, se trasladará a la comunidad.</p> <p>Fuente: Segunda Consulta Realizada en el Salón Comunal de La Lima. Fecha: 28-03-2019. Hora de Inicio: 7:00 p.m.</p>				

17.1.2 4.2 Evidencia fotográfica alusiva al desarrollo de la Segunda Consulta

Fecha: 28 de marzo de 2019 07:00 p.m.:



Fotografía 5: Asistentes completando las listas de asistencia previo al inicio de la Segunda Consulta. Ante el alto flujo de personas, se dispusieron cuatro mesas.



Fotografía 6: Desarrollo de la exposición por parte del Ing. Tomás Figueroa Malavassi, del Programa de Infraestructura de Transporte (PIT). Al fondo, el restante panel de expositores.



Fotografía 7: Personas asistentes a la Segunda Consulta. Se observa el salón completamente lleno.



Fotografía 8: El señor Víctor Hernández al momento de realizar su exposición.

18 Mecanismos de Seguimiento del Proyecto (Oficina de Inquietudes Comunitarias)

Como parte de la presentación de la Segunda Consulta, se indicó a los participantes que la Oficina de Gestión Ambiental y Social (OGAS) para el proyecto, estaría asignada previo al inicio de las obras de construcción en la Unidad Ejecutora del Programa (UEP). Se facilitó el nombre de la persona responsable, el teléfono y el correo electrónico para poder canalizar cualquier inquietud que tengan las partes.

También se expuso que ya se contaba con un protocolo de atención para la OGAS y que previo al inicio de la construcción se haría de conocimiento de los

asistentes la ubicación física final de la oficina, en las instalaciones de la empresa supervisora.

El protocolo de atención se adjunta en los Anexos a este informe del proceso de consulta.

19 Anexos

Los Anexos, que se listan se encuentran colgados en el sitio web: del MOPT que se indica en este documento:

- a) Matriz de Grupos de Interés***
- b) Registro de Asistencia de la Primera Consulta***
- c) Registro de la convocatoria a la Primera Consulta***
- d) Presentación de la Primera Consulta***
- e) Registro de Asistencia de la Segunda Consulta***
- f) Registro de la convocatoria a la Segunda Consulta***
- g) Presentación de la Segunda Consulta***
- h) Correo de confirmación de subida de la información pública para la Segunda Consulta***
- i) Plan de Consultas del Programa***
- j) Protocolo Oficina de Gestión Ambiental y Social***

19.1 Anexo. Presentación Power Point utilizada en la Reunión Comunal efectuada en el Salón Comunal de La Lima el 28-03-2019.

Consulta Significativa

28 marzo del 2019

Diseño de los Intercambios entre la Intersección de las Rutas Nacionales N° 2 y 236 (Taras), y la Intersección de las Rutas Nacionales N° 2 Y 10 (Cartago), incluyendo el Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 2, Sección: Taras - La Lima, en la Provincia de Cartago

Contenido

2

Antecedentes

Presentación general
Proyecto

Evaluación de
Impacto Ambiental y
Social

Medidas de Mitigación

Atención a las
Comunidades

Espacio para
comentarios y
preguntas

Financiación BID

para el desarrollo de la vialidad en Costa Rica



3

Diseños incluidos en la contratación SP-01-2016, codificado en el Programa de Infraestructura del Transporte (PIT) del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) como PIT-30-SBCC-CF-2016

Contratos de Préstamo BID 3071/OC-CR y 3072/CH-CR Ley No. 9283
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE (PIT)
Ejecutado por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT)



Antecedentes

Objeto de los estudios



4

✓ Realizar un diseño adecuado a las necesidades de las Comunidades y del País

- Presentar los diseños finales
- Exponer como se consideraron los comentarios de las Comunidades
- Sesión de preguntas

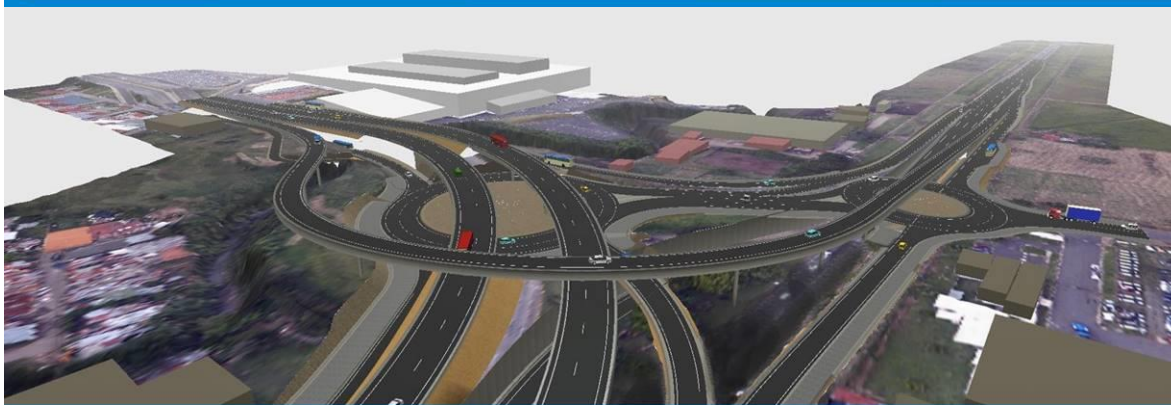
PROGRAMA DE REUNIONES:

Reunión	Programa de Presentaciones
Primera Reunión (presentación del pre-diseño y obtención de opiniones de las Comunidades)	23 agosto 2017
Segunda Reunión (presentación de las modificaciones introducidas en función de las necesidades Comunes y exposición de diseños finales)	28 marzo 2019

Antecedentes

Resultados de la primera reunión comunal

Tema	Cantidad de consultas	Porcentaje
Alcance del proyecto	6	19,3%
Expropiaciones	7	22,6%
Drenaje	4	12,9%
Situación del tránsito durante la construcción	2	6,5%
Puentes peatonales	2	6,5%
Paradas de autobús	1	3,2%
Funcionalidad y accesos	5	16,1%
Iluminación	1	3,2%
Foro de expositores	2	6,5%
Plazos de ejecución	1	3,2%
TOTAL	31	100%



Presentación general del Proyecto

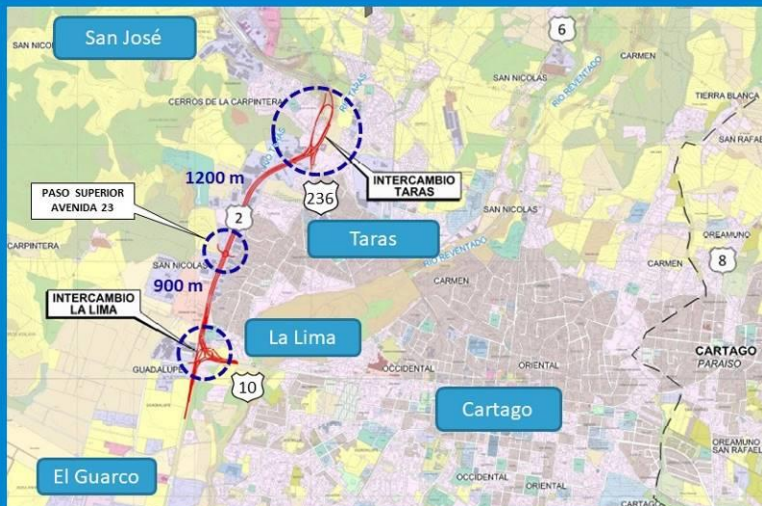
Presentación general del Proyecto

Ubicación y alcance de la actuación

7

Datos

- Mejoramiento de 3.3 km de la Ruta Nacional N°2
- Intercambios:
 - Intercambio de Taras
 - Intercambio de La Lima
 - Paso Superior Av. 23



Presentación general del Proyecto

Estudio de tránsito: resultado de la simulación a futuro (año 2040)

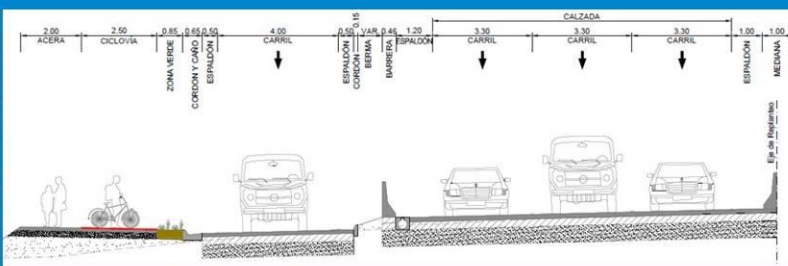
8



Presentación general del Proyecto

Secciones típicas: eje principal Taras – La Lima

9



Sección típica Vía Paralela

- Calzada: 1 carril por sentido
- Carriles: 4 metros
- Espaldón : 0.50 metros
- Acera: 2.00 metros
- Ciclovia: 2.50 metros

Sección típica Carril Central

- Calzada: 3 carriles por sentido
- Carriles: 3.30 metros de ancho
- Espaldón exterior : 1.20 metros
- Mediana central: 1.00 metros
- Barrera de seguridad de concreto

Presentación general del Proyecto

Características principales de la infraestructura vial

10

Principales mejoras:

3er Carril



Pavimento

Pasos desnivelados



Drenaje

Tránsito Peatonal y ciclista



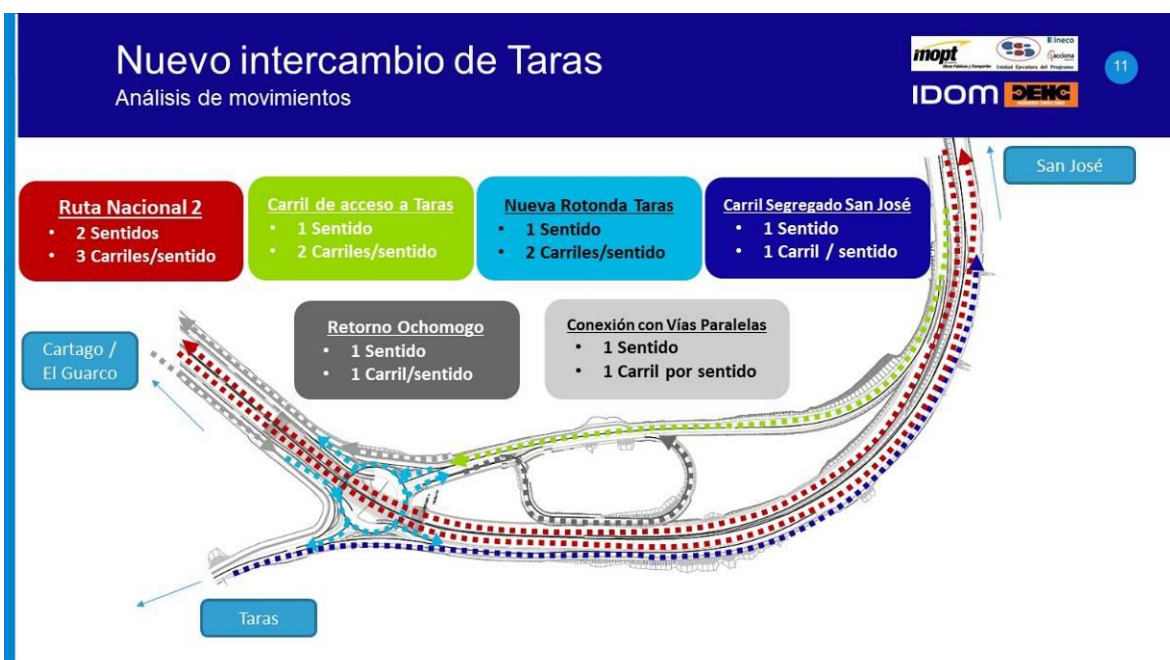
Seguridad vial

Vía Paralela



Velocidad



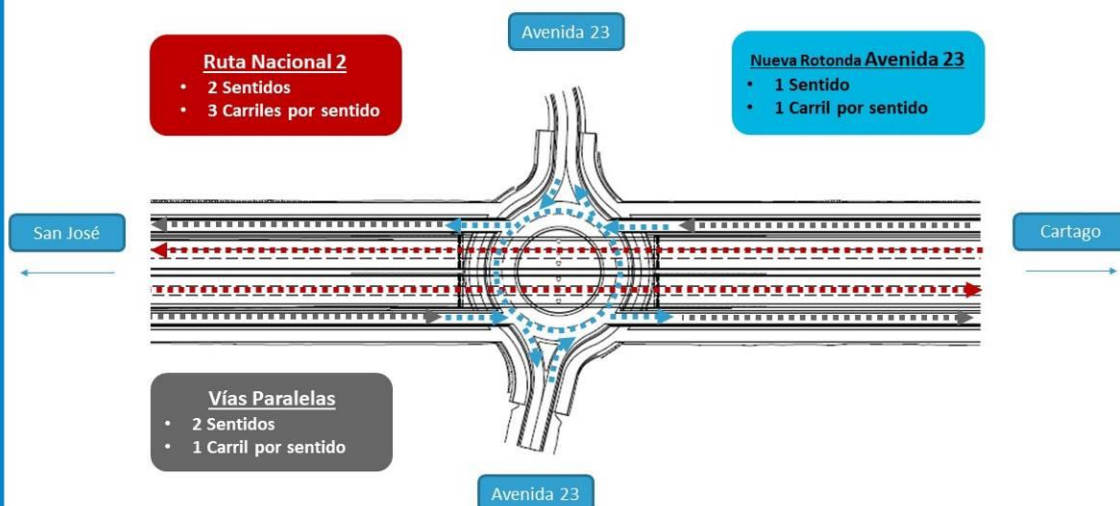




Paso superior Avenida 23 (Final Gas Tomza)

Análisis de movimientos

15



Presentación general del Proyecto

Paso superior Avenida 23

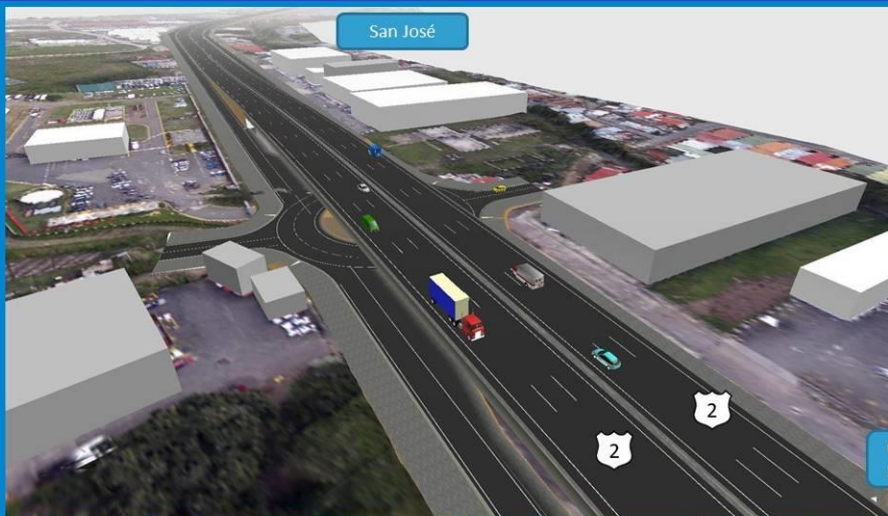
16



Presentación general del Proyecto

Paso superior Avenida 23

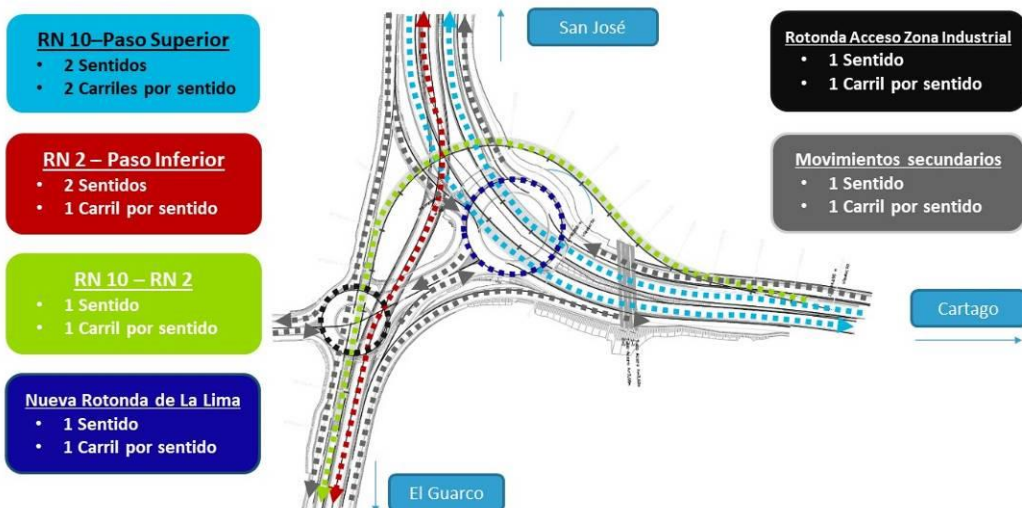
17



Nuevo intercambio La Lima

Análisis de movimientos

18



Presentación general del Proyecto

Nuevo intercambio La Lima

19



Presentación general del Proyecto

Nuevo intercambio La Lima

20





Presentación general del Proyecto

Nuevo intercambio La Lima



Evaluación de Impacto Ambiental y Social

Estudio de Impacto Ambiental y Social

Estudio de Impacto Ambiental y Social:

- ✓ Descripción general del espacio que rodea el proyecto y su área de influencia desde la parte Social, Biológica, y Física (Geológica).
- ✓ Identificación y valoración de los posibles impactos que podría generar el proyecto durante su etapa de construcción y operación:
 - ✓ Suspensión temporal de servicios públicos.
 - ✓ Congestionamiento vial durante la construcción.
 - ✓ Generación de ruido y polvo en construcción.
- ✓ Determinación de las medidas ambientales.



Estudio de Impacto Ambiental y Social

Estudios de fauna y flora

Sistemas de detección de fauna:

- ✓ Identificación de potenciales puntos de cruce (ortofoto)
- ✓ Entrevistas a población local
- ✓ Avistamientos del equipo profesional
- ✓ Cámaras trampa
- ✓ Estudio de huellas y atropellos



Inventario forestal:

- ✓ Se realizó un inventario de flora a lo largo de la traza del proyecto
- ✓ No se han identificado especies críticas



Medidas de mitigación

Medidas de mitigación

Principales medidas:

Plan de divulgación suspensión servicios



Plan de manejo de tránsito



Plan de riego



Medidas contra el ruido



Datos de la Oficina de Gestión Ambiental y Social:

Ing. Marlon Ledezma
Tel 4020-4800, lunes a viernes de 8:00 am a 4 pm
(previa cita) atencioncomunidadRN2@ueppitcr.com

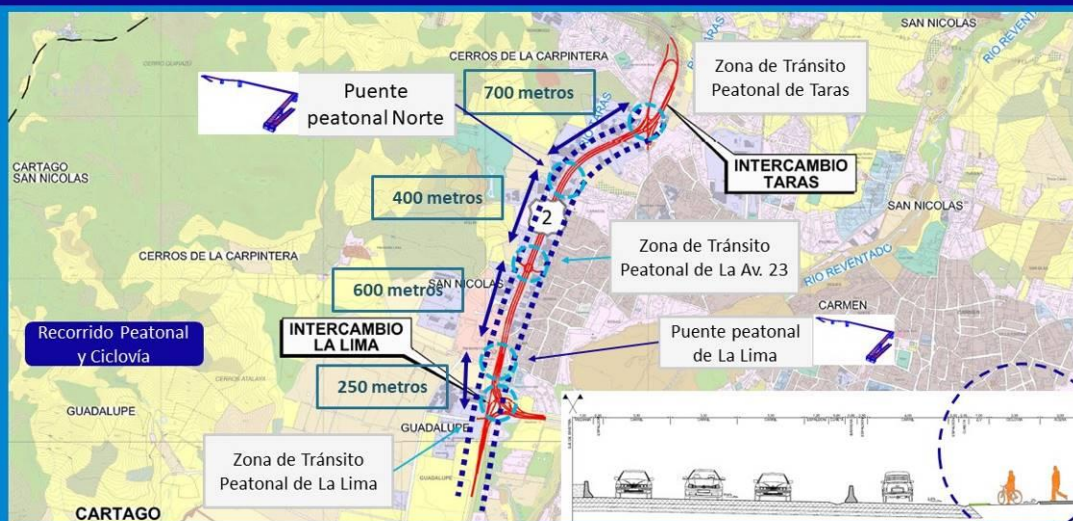
Oficina 9, piso 8: INECO-ACCIONA
Torre Mercedes, entre calle 22 y 24 Paseo Colón, San José



Atención a las Comunidades

Atención a las Comunidades

Tránsito peatonal: recorrido general



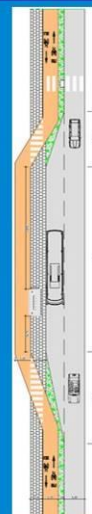
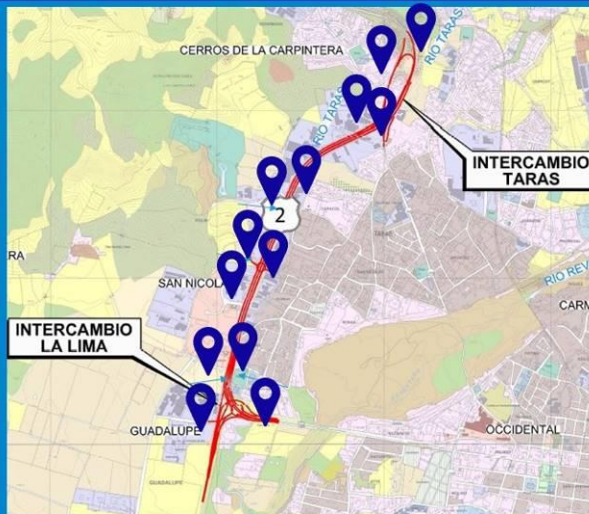
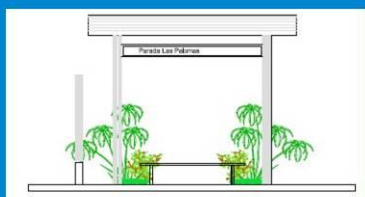
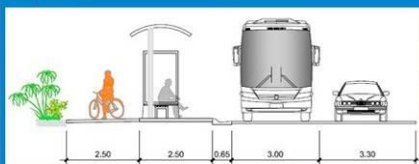
Atención a las Comunidades

Paradas de autobús: ubicación

Mejora de 13 paradas de autobús existentes



Parada de Autobús



Atención a las Comunidades

Principales problemas de hidrología y drenaje detectados en la zona



Atención a las Comunidades

Expropiaciones y usos del derecho de vía

Expropiaciones:

- ✓ N.º de propiedades afectadas: 39
- ✓ Se identifican comercios, industrias y una vivienda.

Usos del derecho de vía:

- ✓ La "Isla" sector de La Lima.
- ✓ Reducción de las áreas en el derecho de vía usadas como estacionamientos en comercios, viviendas e industrias.



¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!

Pueden realizar sus consultas en la Oficina de Gestión Ambiental y Social a través de:

Unidad Ejecutora del Programa
OF 9 F8 Torre Mercedes,
Pº Colón Entre calles 22 y 24, San José
Tel. (506) 4020 4800

Marlón Ledezma, Especialista Ambiental y Social

Email:
atencioncomunidadRN2@ueppitcr.com

Proceso de Gestión Ambiental y Social

Sergio Bogantes Coto y Susana Moraga

Email: sbogantc@mopt.go.cr

susana.moraga@mopt.go.cr

Tel. (506) 2523 2821 / 2523 2897

Contactos para consultas

Unidad Ejecutora del Programa
OF 9 F8 Torre Mercedes,
Pº Colón Entre calles 22 y 24, San José
Tel. (506) 4020 4800

Marlon Ledezma,
Especialista Ambiental y Social
Email:
atencioncomunidadRN2@ueppitcr.com

Proceso de Gestión
Ambiental y Social
Sergio Bogantes Coto y
Susana Moraga

Email: sbogant@mopt.go.cr
susana.moraga@mopt.go.cr

Tel. (506) 2523 2821 / 2523
2897

19.3 Anexo. Hoja para establecer las características e infraestructura del AID y AII.

Nombre de la comunidad o poblado: _____.

1. Ubicación de la comunidad: 1. _____ **Costados de la carretera** 2. _____ **Costera**
3. _____ **Centro Urbano**
2. Tipo de comunidad: 1. _____ **Rural (Viviendas dispersas o semi dispersas, calles lastradas, sin cuadrantes)**
2. _____ **Urbano (Calles asfaltadas, cuadrantes, viviendas continuas)**

3. Características de uso residencial de la tierra:

1. _____ **Crecimiento ordenado en cuadrantes definidos** 2. _____ **Crecimiento ordenado en alamedas**
3. _____ **Crecimiento lineal (sin cuadrantes)** 4. _____ **Crecimiento mixto (cuadrantes-lineal)**

4. Características de la tenencia de la tierra:

- Viviendas propias o pagándose a plazo autofinanciadas:** 1. Si: _____ 2. No: _____
- Viviendas propias o pagándose a plazo de interés social:** 1. Si: _____ 2. No: _____
- Viviendas en situación irregular (precarios):** 1. Si: _____ 2. No: _____
- Viviendas en Zona Marítimo Terrestre (ZMT):** 1. Si: _____ 2. No: _____
- Viviendas en condominios-residenciales:** 1. Si: _____ 2. No: _____
- Existen fincas o propiedades agrícolas ganaderas de amplia extensión:** 1. Si: _____ 2. No: _____.
- Existen fincas o propiedades agrícolas ganaderas de mediana o pequeña extensión:** 1. Si: _____ 2. No: _____.

5. Uso de la tierra en actividades comerciales y empresariales

1. _____ **Tipo** _____ **de** _____ **comercios** _____ **y** _____ **empresas**
encontradas: _____
2. _____ **No hay ningún tipo de comercio / empresas**

6. Uso de la tierra en actividades agrícolas / ganaderas:

1. _____ **Tipo** _____ **de** _____ **actividades**
encontradas: _____
2. _____ **No hay ningún tipo de agrícola / ganadera**

7. Actividades pesqueras: **Pesca artesanal:** 1. Si: _____ 2. No: _____ **Pesca en embarcaciones medianas o grandes:** 1. Si: _____ 2. No: _____
- Muelles receptores:** 1. Si: _____ 2. No: _____ **Industrialización:** 1. Si: _____ 2. No: _____

8. Infraestructura comunal y de servicios públicos

- A. Red Vial: 1. _____ **Calles asfaltadas** 2. _____ **Calles lastradas** 3. _____ **Calles Mixtas (asfalto y lastre)**
- B. Aceras: 1. _____ **Aceras en la mayoría de las calles** 2. _____ **Aceras solo en las calles principales** 3. _____ **No hay aceras**
- C. Hay puentes prioritarios para el acceso a la comunidad. 1. Si: _____ 2. No: _____
- D. Servicio de agua potable. 1. _____ **AyA** 2. _____ **Acueducto Municipal** 3. _____ **ASADA** 4. _____ **Viviendas con fuente propia**

E. Alcantarillado Sanitario: 1. ☐ **Red de alcantarillas públicas** 2. ☐ **Uso de tanques sépticos u otros sistemas**

F. Electricidad. 1. ☐ **ICE** 2. ☐ **No Hay**

G. Escuelas. 1. ☐ **Sí, nombre:** _____ 2. ☐ **No, a cuál acuden:** _____

H. Colegio. 1. ☐ **Sí, nombre:** _____ 2. ☐ **No, a cuál acuden:** _____

I. Centros de Salud Públicos. 1. ☐ **Existe un EBAIS. Si, dirección:** _____ 2. ☐ **No, a cuál acuden:** _____

J. Existe un Hospital en la comunidad. 1. ☐ **Existe un Hospital. Si, dirección:** _____ 2. ☐ **No, a cuál acuden:** _____

K. Seguridad publica. 1. ☐ **Existe una delegación de policía. Si, dirección:** _____ 2. ☐ **No, cuál atiende:** _____

L. Cruz Roja. 1. ☐ **Existe una Cruz Roja en la comunidad. Si, dirección:** _____ 2. ☐ **No, cuál atiende:** _____

M. Bomberos: 1. ☐ **Existe una estación de Bomberos en la comunidad. Si, dirección:** _____ 2. ☐ **No, cuál atiende:** _____

N. Recolección de Desechos Sólidos. 1. ☐ **Sí, a cargo de la Municipalidad.** 2. ☐ **Sí, a cargo de otra entidad nombre:** _____. 3. ☐ **No**

Ñ. Transporte público. 1. ☐ **Sí. A dónde llega:** _____. 2. ☐ **No, hasta dónde caminar:** _____

O. Otra infraestructura comunal:

Parques 1. Si: ☐ 2. No: ☐ **Plazas de fútbol** 1. Si: ☐ 2. No: ☐ **Áreas de juegos infantiles** 1. Si: ☐ 2. No: ☐

Gimnasios 1. Si: ☐ 2. No: ☐ **Canchas de baloncesto o fútbol cinco** 1. Si: ☐ 2. No: ☐

Salones comunales o multiusos 1. Si: ☐ 2. No: ☐ **Cementerios** 1. Si: ☐ 2. No: ☐

IgIP-PGAs católicas 1. Si: ☐ 2. No: ☐ **IgIP-PGAs de orientaciones religiosas** 1. Si: ☐ 2. No: ☐

Teléfonos públicos 1. Si: ☐ 2. No: ☐

19.4 Anexo Recomendaciones del Capítulo Descripción del Ambiente Socioeconómico

De acuerdo con la información de fuentes primarias y secundarias analizadas para conformar el Capítulo Descripción del Ambiente Socioeconómico, es de interés señalar una serie de recomendaciones, tanto para la Fase Operativa como Constructiva del proyecto.

19.4.1 FASE CONSTRUCTIVA:

19.4.1.1 Relación y comunicación con las comunidades del AID y All

- Establecer un Mecanismo de Quejas, Reclamos y Consulta que entre sus actividades tenga las siguientes tareas:
 - ✓ Constituir un Comité de Enlace Comunal con representación de los Grupos Organizados del AID y All para informar de los avances del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
 - ✓ Informar a través del Comité de Enlace Comunal de cualquier suspensión o cambio que pueda afectar los servicios básicos y los servicios públicos durante la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
 - ✓ Incluir al Comité de Enlace Comunal en la Bolsa Empleo a establecer en asocio con la Municipalidad de Cartago para optimizar la participación de los (as) vecinos (as) en el aprovechamiento de las fuentes de empleo que puedan crearse en la Fase Constructiva del proyecto.
 - ✓ Comunicar a la SETENA mediante los Informes de Regencia Ambiental los avances, acuerdos y acciones que se realicen en conjunto con el Comité de Enlace Comunal.
 - ✓ Establecer una Oficina de Relaciones Comunales del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, cuya tarea sea mantener una comunicación constante y asertiva con los (as) vecinos (as) del AID, el All y el Comité de Enlace Comunal durante la Fase Constructiva del proyecto.
 - ✓ Establecer como uno de los objetivos de la Oficina de Relaciones Comunales el facilitar la recepción de las consultas que tengan los (as) vecinos (as) y el Comité de Enlace Comunal respecto a la construcción del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
 - ✓ Designar un profesional en Ciencias Sociales que trabaje en jornada laboral de medio tiempo en la Oficina de Relaciones Comunales, mientras dure la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
 - ✓ Dotar a la Oficina de Relaciones Comunales de un espacio físico adecuado en el frente de trabajo, equipado con los implementos necesarios para el adecuado desarrollo de sus funciones (línea telefónica, fax, conexión a Internet, computadora, vehículo, escritorios, materiales de oficina, etc.).
 - ✓ Informar de la existencia, ubicación y de las formas de contacto con la Oficina de Relaciones Comunales a los (as) vecinos (as) del AID y All.
 - ✓ Informar a los (as) vecinos (as) del AID y All quiénes son los representantes en cada comunidad del Comité de Enlace Comunal y las formas de contacto para facilitar a los (as) vecinos (as) la realización de las consultas que puedan tener mientras dure la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.

- ✓ Llevar una Bitácora en donde se registre la recepción de las consultas que tengan los (as) vecinos (as) y Grupos Organizados del AID y AII, definiéndose su origen y la resolución dada a la misma.
- ✓ Comunicar a la SETENA mediante los Informes de Regencia Ambiental las consultas que llegasen a formular los (as) vecinos (as) y Grupos Organizados del AID y AII, definiéndose su origen y la resolución dada a la misma.
- ✓ Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades en donde por la Fase Constructiva del proyecto se vayan a afectar o suspender los distintos servicios básicos y públicos que se prestan en la zona.
- ✓ Informar a través del Comité de Enlace Comunal de cualquier suspensión o cambio que pueda afectar los servicios básicos y públicos durante la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades o sectores en donde por la Fase Constructiva del proyecto se pueda dar la remoción temporal de las paradas de autobuses.
- ✓ Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades en donde se informe de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, con el objetivo de optimizar la circulación vehicular y el acceso a las comunidades.
- ✓ Informar a través del Comité de Enlace Comunal de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, con el objetivo de optimizar la circulación vehicular y el acceso a las comunidades.
- ✓ Respetar los requerimientos legales y técnicos que establece la legislación costarricense en caso de que finalmente se requiera llevar a cabo alguna expropiación.
- ✓ Respetar los lineamientos procedimentales que establece la legislación costarricense en caso de que finalmente se requiera llevar a cabo alguna expropiación.
- ✓ Establecer un seguro de daños a la propiedad de terceros que permita financiar las obras de reparación, en caso de que la construcción del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** afecte a las propiedades cercanas al Derecho de Vía en propiedad del Estado Costarricense.
- ✓ La Empresa Constructora deberá demostrar que realiza un proceso de inducción y sensibilización en temas de género entre sus trabajadores y trabajadoras.
- ✓ La Empresa Constructora deberá demostrar que establece mecanismos para controlar la posible ocurrencia de actos de violencia sexual.

19.4.1.2 Compensación social

Establecer un programa de Compensación Social, con recursos suficientes para ejecutar proyectos de interés socioeconómico, infraestructural, cultural y/o educativo en las comunidades del AID y AII.

Definir y destinar un porcentaje de la Inversión Estimada del proyecto en su Fase Constructiva para el desarrollo del programa de Compensación Social.

Garantizar que los proyectos seleccionados se definan en forma participativa con los (as) vecinos (as) y demás actores sociales o políticos interesados, buscando el mejor provecho de la inversión a realizar para las comunidades, los vecinos (as) y el Municipio, tal y como lo señalan los lineamientos técnicos que rigen la Responsabilidad Social.

19.4.1.3 Generación de fuentes de empleo

- ✓ Preferir la contratación laboral de los vecinos (as) del distrito San Nicolás y del cantón central de Cartago en la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Establecer en asocio con la Municipalidad de Cartago una Bolsa de Empleo, con el objetivo de propiciar mayores facilidades a la contratación laboral de los (as) vecinos (as) del distrito San Nicolás y del cantón central de Cartago.
- ✓ Incluir al Comité de Enlace Comunal en la Bolsa Empleo a establecer en asocio con la Municipalidad de Cartago para optimizar la participación de los (as) vecinos (as) en el aprovechamiento de las fuentes de empleo que puedan crearse en la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
- ✓ Garantizar que en la Fase Constructiva del proyecto la planilla de trabajadores (as) estará conformada como mínimo por un 30% de vecinos (as) del distrito San Nicolás y del cantón central de Cartago.
- ✓ Garantizar que los trabajadores de la Empresa Constructora provengan en forma equitativa de los diferentes sectores del AID y AII.
- ✓ Publicitar, un mes antes del inicio de la Fase Constructiva, el número de puestos de trabajo que se abrirán en el proyecto, así como el perfil de los trabajadores (as) que se requerirán, con el objetivo de facilitar a los vecinos (as) del distrito San Nicolás y del cantón central de Cartago participar en los concursos de reclutamiento. Lo anterior se realizará mediante la colocación de afiches en sitios públicos (comercios, iglesias, escuelas, Puestos de Salud, entre otros).
- ✓ Seguir como Política de Contratación Laboral para la Fase Constructiva del proyecto la siguiente premisa: Si en la valoración de los (as) candidatos (as) a los puestos de trabajo se demuestra una igualdad de condiciones, siempre se preferirá al (la) candidato (a) de las comunidades del distrito San Nicolás y del cantón central de Cartago.
- ✓ Establecer como requisito para la Empresa Constructora el estar al día con el cumplimiento de las Garantías Sociales y Laborales de sus trabajadores (as).
- ✓ Garantizar que la Empresa Constructora cumpla con el pago de las Garantías Sociales y Laborales establecidas por Ley a sus trabajadores (as) en la Fase Constructiva del proyecto (salarios mínimos, seguro social, seguridad ocupacional, pólizas, etc.).
- ✓ Establecer en los contratos que se formalicen con la Empresa Constructora que las instituciones del Estado Costarricense podrán revisar periódicamente las Condiciones Contractuales en las que se encuentran los (as) trabajadores (as) de la primera.
- ✓ Respetar la legislación laboral vigente en el país.

19.4.1.4 Incentivos a la estructura económica local y regional

- ✓ Preferir a las empresas transportistas y de alquiler maquinaria del cantón de Cartago al momento de contratar servicios o trabajos relacionados con estas actividades, en caso de ser técnica y económicamente viable.
- ✓ Seguir como Política de Contratación de empresas transportistas y de alquiler maquinaria la siguiente premisa: Si en la valoración de las empresas se demuestra una igualdad de condiciones con empresas de otros cantones, siempre se preferirá a las empresas emplazadas en el cantón de Cartago, en caso de ser técnica y económicamente viable.
- ✓ Preferir a las empresas localizadas en el cantón de Cartago al momento de comprar materiales de construcción, lastre, asfalto y otros insumos necesarios, en caso de ser técnica y económicamente viable.

- ✓ Seguir como Política de Compra de materiales de construcción, lastre, asfalto y otros insumos necesarios la siguiente premisa: Si en la valoración de las Ofertas se demuestra una igualdad de condiciones con empresas de otros cantones, siempre se preferirán las ofertas de las empresas emplazadas en el cantón de Cartago, en caso de ser técnica y económicamente viable.
- ✓ Preferir a las empresas localizadas en el cantón de Cartago al momento de comprar servicios y/o insumos necesarios en la Fase Constructiva del proyecto, en caso de ser técnica y económicamente viable.
- ✓ Establecer un Modelo de Evaluación de Ofertas, en donde se otorgue un mayor puntaje a las ofertas provenientes de comercios y empresas emplazadas en el cantón de Cartago, con el objetivo de incrementar el número de compras de servicios y/o insumos a los comercios y empresas de la zona, en caso de ser técnica y económicamente viable.

19.4.1.5 Servicios básicos, servicios públicos y mobiliario comunal

- ✓ Establecer un Plan de Coordinación con la Municipalidad de Cartago, el Acueducto Municipal, la JASEC, el ICE y las empresas privadas que puedan ver afectadas la redes mediante la cual prestan sus distintos servicios, con el objeto de evaluar en cuáles puntos será necesario trasladar y reconstruir, o bien, construir infraestructura temporal para reducir la afectación de los servicios básicos y públicos (agua, electricidad, telefonía, TV por cable, Internet, recolección de desechos sólidos, entre otros).
- ✓ Coordinar con la Municipalidad de Cartago, el Acueducto Municipal, la JASEC, el ICE y las empresas privadas el traslado, reconstrucción y reemplazo de aquella infraestructura del tendido eléctrico, el tendido telefónico, el tendido de televisión por cable, Internet, las tuberías de agua potable, el alcantarillado pluvial y de aguas residuales y los depósitos de desechos sólidos que sea necesario reubicar completamente por el desarrollo del proyecto.
- ✓ Coordinar con la Municipalidad de Cartago, el Acueducto Municipal, la JASEC, el ICE y las empresas privadas la construcción de infraestructura temporal en aquellos casos donde se puedan afectar por unos días o semanas los servicios, pero donde no se requiera de un traslado total de las infraestructuras asociadas.
- ✓ Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades en donde por la Fase Constructiva del proyecto se vayan a afectar o suspender los distintos servicios básicos y públicos que se prestan en la zona.
- ✓ Informar a través del Comité de Enlace Comunal de cualquier suspensión o cambio que pueda afectar los servicios básicos y públicos durante la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Coordinar con el Consejo de Transporte Público (CTP) la remoción temporal de las paradas de autobuses existentes en el tramo de la carretera a intervenir, en caso de que esta acción sea necesaria.
- ✓ Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades o sectores en donde por la Fase Constructiva del proyecto se pueda dar la remoción temporal de las paradas de autobuses.
- ✓ Fiscalizar la efectiva construcción del Sistema de Desfogue de Aguas, garantizando que el mismo tenga capacidad de conducir la escorrentía pluvial, de acuerdo a las recomendaciones y exigencias que hagan las instituciones respectivas y la Municipalidad de Cartago.
- ✓ Promover la separación de los materiales reciclables para contribuir con el adecuado manejo de los desechos sólidos a producir en la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Garantizar que el proyecto contará con suficiente alumbrado público.

19.4.1.6 Servicios de atención de emergencias

- ✓ Informar a los representantes de la Fuerza Pública, la Cruz Roja y del Cuerpo Nacional de Bomberos respecto a los cambios en la circulación vehicular que puedan presentarse en la Fase Constructiva del proyecto, ello para evitar la afectación de sus servicios y el acceso a las comunidades.
- ✓ Informar a los representantes de la Fuerza Pública, la Cruz Roja y del Cuerpo Nacional de Bomberos de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, con el objetivo de optimizar la prestación de sus servicios y el acceso a las comunidades.
- ✓ Establecer un Protocolo de Comunicación entre la Oficina de Seguridad de la Fase Constructiva del proyecto y las Delegaciones de la Fuerza Pública cercanas.
- ✓ Garantizar que el proyecto contará con suficiente alumbrado público.

19.4.1.7 Infraestructura y seguridad vial

- ✓ Colocar señales verticales que indiquen del paso de maquinaria pesada y de vehículos de carga por la construcción del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
- ✓ Coordinar con las instituciones respectivas la mejora de la señalización vehicular en las Rutas de Acceso a los frentes de trabajo.
- ✓ Colocar señales que indiquen de la construcción del proyecto y de las precauciones mínimas a tener en cuenta, con visibilidad tanto para los (as) trabajadores (as), vecinos (as) y conductores.
- ✓ Establecer pasos peatonales temporales y con adecuada señalización en los sitios que se determinen como estratégicos, para permitir el paso de las personas de un lado a otro de la carretera mientras dure la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Destinar un trabajador (a) del proyecto para facilitar a los estudiantes y otras personas cruzar la carretera.
- ✓ Dotar a los estudiantes de chalecos reflectantes mientras dure la Fase Constructiva.
- ✓ Designar un trabajador (a) del proyecto para regular el tránsito vehicular en los pasos peatonales temporales que se establezcan durante la Fase Constructiva.
- ✓ Delimitar con barreras de colores visibles la franja del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** en los diferentes frentes de trabajo.
- ✓ Mantener personal que se responsabilice de evitar el ingreso de personas ajenas al proceso constructivo a las distintas áreas de trabajo y a la franja del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
- ✓ Fiscalizar el efectivo diseño y construcción de los implementos que el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** ha propuesto para optimizar la futura seguridad vial (aceras, ciclovías, puentes peatonales, paradas de autobuses con bahías, señalización vertical y horizontal, bandas sonoras, entre otros).
- ✓ Coordinar con la Policía de Tránsito las medidas necesarias para disminuir el aporte que pueda ocasionar la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** a los congestionamientos vehiculares existentes.
- ✓ Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades en donde se informe de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, con el objetivo de optimizar la circulación vehicular y el acceso a las comunidades.

- ✓ Informar a través del Comité de Enlace Comunal de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, con el objetivo de optimizar la circulación vehicular y el acceso a las comunidades.
- ✓ Coordinar con el Consejo de Transporte Público (CTP) la remoción temporal de las paradas de autobuses existentes en el tramo de la carretera a intervenir, en caso de que esta acción sea necesaria.
- ✓ Coordinar un Plan de Comunicación hacia las comunidades o sectores en donde por la Fase Constructiva del proyecto se pueda dar la remoción temporal de las paradas de autobuses.
- ✓ Designar un trabajador (a) del proyecto para regular el paso de las vagonetas, los camiones de carga y la maquinaria pesada hacia y desde los frentes de trabajo que se establezcan durante la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Utilizar cobertores en las vagonetas, para evitar la caída de materiales en las vías públicas.
- ✓ Responsabilizarse del riego de la red vial en aquellos sectores donde haya presencia de viviendas, para evitar el levantamiento de polvo que pueda afectar a los (as) vecinos (as) del AID y AII.
- ✓ Transportar los insumos necesarios durante la Fase Constructiva en vehículos de carga cuyas condiciones sean óptimas, buscando disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes.
- ✓ Transportar los insumos necesarios durante la Fase Constructiva en vehículos de carga cuyos permisos de circulación y seguros se encuentren al día.
- ✓ Transportar los insumos necesarios en la Fase Constructiva del proyecto en vehículos de carga cuyas condiciones sean óptimas, buscando disminuir la contaminación sónica (ruidos), del aire (emisiones), del suelo y de los cauces de agua (sustancias tóxicas / oleaginosas).
- ✓ Establecer entre los conductores la obligatoriedad de movilizar los vehículos de carga a baja velocidad (máximo de 40 km. por hora), capacitándolos para tal fin.
- ✓ Capacitar a los conductores de los vehículos de carga en el uso adecuado de las bocinas y otros implementos que puedan causar contaminación sónica.
- ✓ Informar a los representantes de la Fuerza Pública, la Cruz Roja y del Cuerpo Nacional de Bomberos respecto a los cambios en la circulación vehicular que puedan presentarse en la Fase Constructiva del proyecto, ello para evitar la afectación de sus servicios y el acceso a las comunidades.
- ✓ Informar a los representantes de la Fuerza Pública, la Cruz Roja y del Cuerpo Nacional de Bomberos de las posibles Rutas Alternas a establecer durante la Fase Constructiva del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**, con el objetivo de optimizar la prestación de sus servicios y el acceso a las comunidades.

19.4.1.8 Salud humana y seguridad ocupacional

- ✓ Crear condiciones laborales adecuadas, en donde se adopten todas las medidas de seguridad ocupacional en la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Capacitar a los (as) trabajadores (as) en la adopción de las medidas y uso de los equipos de protección exigidos por los reglamentos de seguridad ocupacional en la Fase Constructiva del proyecto.

- ✓ Brindar buenas condiciones laborales a los (as) trabajadores (as) contratados en la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Colocar señales que indiquen de la construcción del proyecto y de las precauciones mínimas a tener en cuenta, con visibilidad tanto para los (as) trabajadores (as), vecinos (as) y conductores.
- ✓ Establecer un Plan de Revisión, Mejora y Reemplazo de los equipos de trabajo necesarios en la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Destacar un espacio para el almacenamiento de las sustancias tóxicas, lejos de las áreas de descanso o alimentación de los trabajadores.
- ✓ Construir un comedor temporal, pero con todas las garantías de salubridad en cada Frente de Trabajo.
- ✓ Establecer un Plan para la Atención de Contingencias que incluya los pasos a seguir en el traslado de las personas hasta los centros médicos más cercanos, en caso de presentarse un accidente.
- ✓ Mantener en los Frentes de Trabajo equipos básicos para la atención de emergencias (primeros auxilios).
- ✓ Mantener en los Frentes de Trabajo trabajadores (as) capacitados (as) en la implementación de maniobras de primeros auxilios.
- ✓ Rodear las colindancias de los frentes de trabajo con malla polisombra (zaran) hasta una altura de 6 metros, para evitar que el polvo se disperse hacia las calles y propiedades vecinas durante la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Utilizar maquinaria y herramientas de trabajo en óptimas condiciones, buscando disminuir la contaminación sónica (ruidos), del aire (emisiones) y del suelo (sustancias tóxicas / oleaginosas).
- ✓ Mantener apagadas las máquinas y herramientas eléctricas mientras no se estén utilizando, para evitar ruidos y vibraciones constantes.
- ✓ Transportar los insumos necesarios en la Fase Constructiva del proyecto en vehículos de carga cuyas condiciones sean óptimas, buscando disminuir la contaminación sónica (ruidos), del aire (emisiones) y del suelo (sustancias tóxicas / oleaginosas).
- ✓ Capacitar a los conductores de los vehículos de carga en el uso adecuado de las bocinas y otros implementos que puedan causar contaminación sónica.
- ✓ Establecer pasos peatonales temporales y con adecuada señalización en los sitios que se determinen como estratégicos, para permitir el paso de las personas de un lado a otro de la carretera mientras dure la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Destinar un trabajador (a) del proyecto para facilitar a los estudiantes y otras personas cruzar la carretera.
- ✓ Dotar a los estudiantes de chalecos reflectantes mientras dure la Fase Constructiva.
- ✓ Designar un trabajador (a) del proyecto para regular el tránsito vehicular en los pasos peatonales temporales que se establezcan durante la Fase Constructiva.
- ✓ Delimitar con barreras de colores visibles la franja del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** en los diferentes frentes de trabajo.
- ✓ Mantener personal que se responsabilice de evitar el ingreso de personas ajenas al proceso constructivo a las distintas áreas de trabajo y a la franja del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima**.
- ✓ Fiscalizar el efectivo diseño y construcción de los implementos que el proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** ha propuesto para optimizar la futura seguridad vial (aceras, ciclovías, puentes peatonales, paradas de autobuses con bahías, señalización vertical y horizontal, bandas sonoras, entre otros).

19.4.1.9 Uso del suelo, paisaje y medioambiente

- ✓ Restringir los movimientos de tierra a las zonas que estrictamente lo requieran.
- ✓ Garantizar que, en caso de ser necesaria, la escombrera cuente con los permisos de funcionamiento y su viabilidad ambiental aprobada.
- ✓ Garantizar la implementación de obras de paisajismo (arborización-establecimiento de zonas verdes y jardines) dentro de las áreas donde el desarrollo del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** lo permita.
- ✓ Respetar las Zonas de Protección de los cauces superficiales asociados al proyecto.
- ✓ Tomar las medidas necesarias para evitar el daño y/o contaminación de los cauces superficiales asociados al proyecto.
- ✓ Rodear las colindancias de los frentes de trabajo con malla polisombra (zaran) hasta una altura de 6 metros, para evitar que el polvo se disperse hacia las calles y propiedades vecinas durante la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Fiscalizar la efectiva construcción del Sistema de Desfogue de Aguas, garantizando que el mismo tenga capacidad de conducir la escorrentía pluvial, de acuerdo a las recomendaciones y exigencias que hagan las instituciones respectivas y la Municipalidad de Cartago.
- ✓ Establecer un Plan de Manejo de todos los insumos necesarios en la Fase Constructiva del proyecto, desde su compra y uso, hasta su disposición final.
- ✓ Promover la separación de los materiales reciclables para contribuir con el adecuado manejo de los desechos sólidos a producir en la Fase Constructiva del proyecto.
- ✓ Identificar, con toda especificidad, las posibles fuentes generadoras de contaminación química dentro de la actividad del proyecto.
- ✓ Destacar un espacio adecuado para el almacenamiento de las sustancias químicas y/o tóxicas requeridas en el proyecto (por ejemplo, combustibles).
- ✓ Transportar los insumos necesarios en la Fase Constructiva del proyecto en vehículos de carga cuyas condiciones sean óptimas, buscando disminuir la contaminación sónica (ruidos), del aire (emisiones) y del suelo (sustancias tóxicas / oleaginosas).
- ✓ Utilizar maquinaria y herramientas de trabajo en óptimas condiciones, buscando disminuir la contaminación sónica (ruidos), del aire (humo) y del suelo (sustancias tóxicas).
- ✓ Capacitar a los conductores de los vehículos de carga en el uso adecuado de las bocinas y otros implementos que puedan causar contaminación sónica.
- ✓ Mantener apagadas las máquinas y herramientas eléctricas mientras no se estén utilizando, para evitar ruidos y vibraciones constantes.
- ✓ Garantizar que el diseño del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** incluya implementos que contribuyan con la contención de la contaminación sónica, ello en los sectores que se determine como necesario por la cercanía de viviendas.
- ✓ Garantizar que el diseño del proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** incluya implementos que contribuyan con la contención de vibraciones, ello en los sectores que se determine como necesario por la cercanía de viviendas.

19.4.2 FASE OPERATIVA:

19.4.2.1 Relación y comunicación con las comunidades del AID y AIJ

- ✓ Mantener el funcionamiento de la Oficina de Relaciones Comunes y del Comité de Enlace Comunal hasta tres meses después de la finalización de la Fase Constructiva.

- ✓ Establecer como uno de los objetivos de la Oficina de Relaciones Comunes para este periodo el facilitar la recepción de las consultas que puedan tener los (as) vecinos (as) y el Comité de Enlace Comunal respecto al funcionamiento del proyecto y la posible disconformidad con obras específicas (por ejemplo, obras inconclusas en accesos a propiedades y en la infraestructura de servicios públicos).
- ✓ Llevar una Bitácora en donde se registre la recepción de las consultas que tengan los (as) vecinos (as) y Grupos Organizados del AID y AII, definiéndose su origen y la resolución dada a la misma.
- ✓ Comunicar a la SETENA mediante los Informes de Regencia Ambiental las consultas que llegasen a formular los (as) vecinos (as) y Grupos Organizados del AID y AII, definiéndose su origen y la resolución dada a la misma.

19.4.2.2 Seguridad comunitaria

- ✓ Garantizar el buen funcionamiento del alumbrado público del proyecto.
- ✓ Mantener los puentes peatonales libres de vallas publicitarias u otros implementos que puedan obstruir la visibilidad hacia sus escalones y pasarelas desde el nivel de calle.

19.4.2.3 Infraestructura y seguridad vial

- ✓ Fiscalizar el óptimo funcionamiento de los implementos que el proyecto ha propuesto para mejorar la futura seguridad vial (aceras, ciclovías, puentes peatonales, paradas de autobuses con bahías, señalización vertical y horizontal, bandas sonoras, entre otros).
- ✓ Dar un adecuado mantenimiento al proyecto **Mejoramiento de la Ruta Nacional Taras – La Lima** y a todas sus infraestructuras asociadas (aceras, ciclovías, puentes peatonales, paradas de autobuses con bahías, señalización vertical y horizontal, bandas sonoras, entre otros).

19.4.2.4 Uso del suelo, el paisaje y el medioambiente

- ✓ Continuar las obras de paisajismo (arborización-establecimiento de zonas verdes y jardines) dentro de las áreas donde el proyecto lo permita.
- ✓ Fiscalizar el óptimo funcionamiento del Sistema de Desfogue de Aguas Llovidas del proyecto.

19.5 Anexo Plan de Manejo de Erosión

El proyecto a desarrollar se considera de moderado impacto al hablar de factores y acciones que pueden detonar procesos erosivos. Sin embargo, si no se cumplen las medidas expuestas en el PGA se pueden detonar problemas serios en cuando a erosión y otros problemas asociados, por ello es de suma importancia retomar el tema y procurar el adecuado manejo de los factores detonantes de erosión. Es importante acotar que el cumplimiento de esta plan quedará bajo la responsabilidad de La empresa o empresas contratadas para la ejecución de las obras constructivas del proyecto.

19.5.1 Atención de problemas erosivos potenciales en caminos y carreteras

La problemática que se puede presentar en las vías de nuestro país posee varios elementos que interactúan para la generación de los procesos erosivos:

- **El inadecuado diseño de la carretera.** El camino debe cumplir con las normas mínimas de diseño aceptadas en el país y los taludes deben estar adecuadamente planteados. El diseño que se tiene para el proyecto ha contemplado estos factores; sin embargo, siempre es necesario darle seguimiento a los procesos constructivos para que se cumplan todos los puntos de diseño y además, se pueda analizar situaciones de campo que a veces no pueden ser previstas en el diseño.
- **Obras inconclusas.** Las obras deben ser un todo, cuando se presentan casos de obras que no están concluidas es casi seguro que se van a presentar efectos no controlados de erosión.
- **La topografía presente en el sitio.** Las fuertes pendientes hacen que todos los factores o elementos que se presenten en el sitio sean sometidos a un mayor factor de aceleración.
- **El régimen climático de la región.** Las fuertes lluvias, presentes durante más de la mitad del año, hacen que los procesos de erosión hídrica sean muy fuertes en el sitio. Durante la estación seca, los fuertes vientos pueden generar también erosión eólica de importantes dimensiones.

Los beneficios asociados al control de erosión y sedimentos son importantes para el medio ambiente, para los contratistas y para el público en general. Un adecuado manejo de erosión ayudará a mantener las aguas limpias, proteger los cuerpos de agua superficiales y reducir el costo de mantenimientos asociados como alcantarillas, cunetas, zanjas, canales de desagüe, entre otros.

19.5.2 Objetivos del Plan de Manejo de Erosión

Un plan para el manejo de erosión debe contemplar algunos principios primordiales, para el presente plan los principios claves a cumplir son:

- El fin es minimizar la separación del suelo y la producción de sedimento.
- Minimizar el área de suelo perturbado, solo se removerá la vegetación donde es estrictamente necesario.
- Disminuir los periodos de construcción al máximo para reducir el tiempo que el suelo está expuesto.

- Planificación de las obras de forma secuencial para optimizar el periodo de construcción.
- Utilizar medidas de control para disminuir la erosión y sedimento.
- Prevenir el escape de sedimentos con las aguas de escorrentía.
- Manejar un adecuado equilibrio entre el corte y relleno. Optimizar las pendientes para que sean las mínimas posibles para que no sea difícil su estabilización y proteger la integridad de los taludes.
- Prestar atención a las áreas que son cruzadas por cuerpos de agua.

19.5.3 Medidas específicas adicionales para el control de erosión durante la fase constructiva

Algunas medidas adicionales que pueden ser contempladas son:

19.5.3.1 Plataforma de salida para áreas de construcción

Consiste en colocar una base de piedra para remover el lodo y barro incrustado en los neumáticos de los vehículos de construcción. Se debe localizar en la salida de las áreas de construcción más vulnerables hacia las vías públicas. Se debe remover la vegetación en la salida, se nivela el área y se moldea una corona o cresta y canales de drenaje para desviar la escorrentía en el área de la plataforma de salida a una trampa de sedimentos. Si los suelos son muy suaves puede utilizarse un geotextil en la fundación antes de colocar el agregado grueso. Coloque una capa de agregado liso e inclinado hacia el drenaje. Las dimensiones de la plataforma pueden ser de 4 m por 2 m.

Para mantener el fin de la plataforma se debe remover diariamente pedazos grandes de barro, se debe reconformar la plataforma según sea necesario, recubre la superficie para mantener la efectividad.

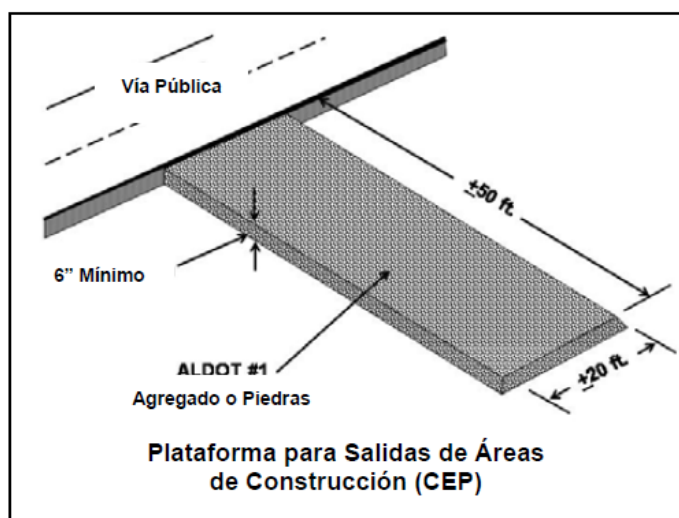


Figura 19.1 Ejemplo de plataforma de entrada para control de barro

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011.

19.5.3.2 Protección del suelo superficial

El suelo que sea retirado para la conformación de la subrasante y otras obras menores se deberá recoger y almacenar para posteriormente ser reutilizado en las áreas que serán vegetadas y en la conformación de los taludes de la carretera.

Para ellos, El o los contratistas de las obras deberán de identificar en los planos los sitios donde se debe retirar el suelo de forma considerable y los sitios donde potencialmente se va a requerir revegetación. Se debe buscar un área para el almacenamiento temporal (El o los contratistas de las obras deberán ser los encargados de definir estas áreas), preferiblemente con pendiente de al menos 2% pero no mayor al 10% para que tenga un drenaje natural pero no se deslice el suelo.

El área de almacenamiento debe contar con vallas de sedimentación para que sirva como barrera, esta puede ser mediante el uso de un geotextil tejido. La conformación del montículo de suelo a reservar no debe exceder 2:1. Se recomienda proteger el área cubriéndola con geotextil, plásticos (si el suelo se va a reservar menos de 2 meses) o mediante la siembra temporal de gramíneas para evitar la erosión, esta última es para reservas más prolongadas.

Antes de iniciar a almacenar el suelo, afloje el subsuelo del área a utilizar mediante un arado de disco con una profundidad de al menos 5 cm para fomentar el acoplamiento entresuelo superficial y el subsuelo.

Para mantener la estabilidad de la reserva se debe hacer un control luego de cada lluvia fuerte hasta que se restablezca la vegetación, para reparar cualquier desprendimiento o resembrar las áreas erosionadas.

19.5.3.3 Control de polvo producido por erosión

El polvo es generado especialmente por la erosión eólica, por ello también se debe controlar. Lo preferible es mantener las áreas con vegetación el mayor tiempo posible, por tanto se requiere una planificación detallada de las áreas a intervenir y el plan de recuperación de estas antes de culminar las obras.

Se debe rociar las áreas perturbadas con agua para humedecer la superficie y evitar la generación de polvo, especialmente en los meses de verano. Se debe hacer un seguimiento para rehumerar con la frecuencia que sea necesaria (de dos a tres veces al día).

Instalar barreras perpendiculares al viento prevaleciente para cortar la corriente que erosiona en aquellos puntos críticos de erosión eólica.

19.5.3.4 Recomendaciones para la estabilización estructural de la vía: confección de banqueo y manejo de escorrentías como herramientas del control de erosión.

La confección de bombeos en la superficie de las bermas de la vía o de las calles provisionales, con relación 2% hacia el talud y separación de cuneta con zampeado rústico, puede ser una medida fácil y rápida para la prevención y el control de cárcavas, ya que con ello se rellenan y en consecuencia, se le da solidez a la berma involucrada. En la figura 16.1-2 se pueden observar

los diferentes tipos de secciones existentes para los caminos. En el caso del estudio, se recomienda el peralte hacia adentro con cuneta revestida.

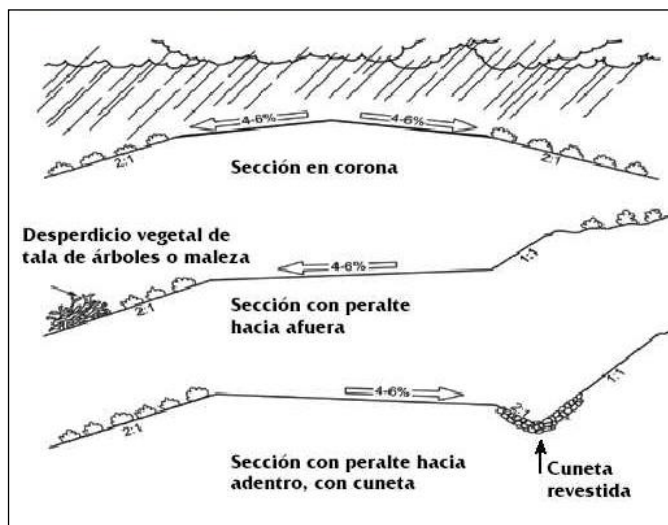


Figura 19.2 Diferentes tipos de secciones con peralte, para caminos rurales. El tipo recomendado es el último de peralte hacia adentro con cuneta revestida

Fuente: EslA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011.

En la Fotografía 12.1 y la figura 12.3, se ilustran ejemplos de cómo se deberá diseñar las soluciones para esta problemática en la conformación de taludes y terrazas.



Fotografía 19.1 Vista a modo de ejemplo, de un Talud con ángulo de reposo estable, según el tipo de material.

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011.

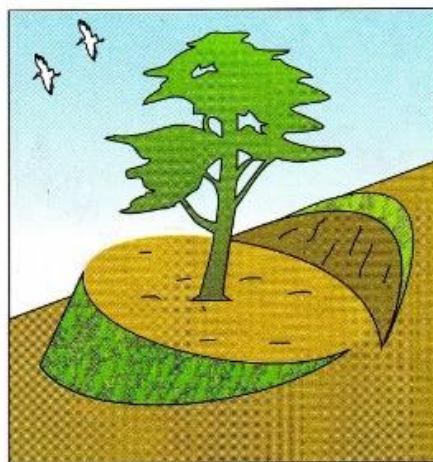


Figura 19.3 Diseño de Terraza individual. Solución propuesta para el sitio del árbol en el camino. Nótese la pendiente invertida de la terraza con una inclinación lateral, lo que facilita el escurrimiento de los excedentes de agua.

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011

En aquellos casos donde el talud supera los 10 m de altura se recomienda la separación de una berma intermedia de 2 m de ancho, y taludes de $H = 5$ m cada uno como mínimo, lo que garantizará una labor de estabilidad geotécnica favorable. Aunque en el diseño del proyecto no se prevé la necesidad de taludes tan altos, ya en la construcción o en los planos constructivos finales, puede requerirse. En la figura 12.3 se muestra un ejemplo para este tipo de obra.

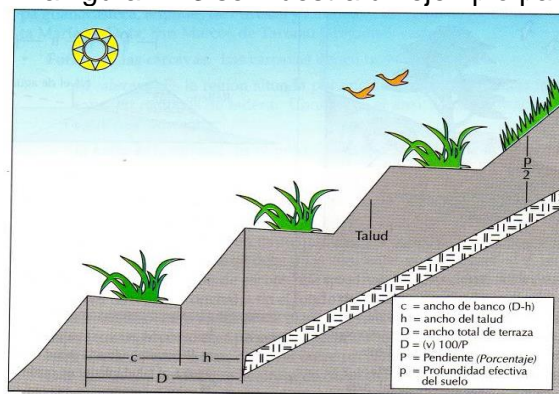


Figura 19.4 Sección transversal de un banqueo con terrazas. Además, se incorpora la re-vegetación de los taludes y bermas resultantes. Las pendientes de la berma deben de ser hacia el talud, para evitar saturación de la misma.

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011

Para controlar la inadecuada canalización de las aguas en la corona de taludes se recomienda la confección de contra-cunetas a todos los taludes con alejamiento de 2 m de borde de corona de talud y en sección 0,25 x 0,25 m como mínimo o lo que establezca el diseño, debidamente zampeado, para garantizar la evacuación de las aguas en los taludes.

La confección de estas contra-cunetas disminuye en casi una totalidad la afectación directa del agua sobre los taludes. En las fotografías 12.3 y 12.2, se observan ejemplos para la confección de estas obras. Además, se presenta la figura 12.5 con una sección típica de una contra-cuneta.



Fotografía 19.3 Ejemplo de Contra-cuneta rústica, para cortar flujos de agua hacia la corona del talud

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011, Regencias Consultora Guayacán, 2007.



Fotografía 19.2 Detalle de Contra-cuneta rústica, se utiliza concreto pobre para revestir el fondo de la misma, para evitar la infiltración del agua hacia el talud

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011. Regencias Consultora Guayacán, 2007.

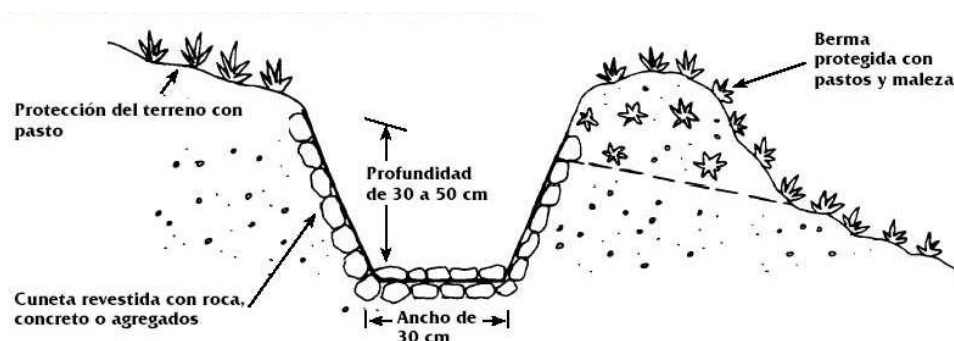


Figura 19.5 Sección típica de una contra-cuneta con revestimiento

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011.

Para controlar la erosión laminar sobre las superficies descarnadas de la carretera, donde pueda presentarse el arrastre de partículas finas y medias, se pueden implementar medidas como las que se muestra en el siguiente esquema:

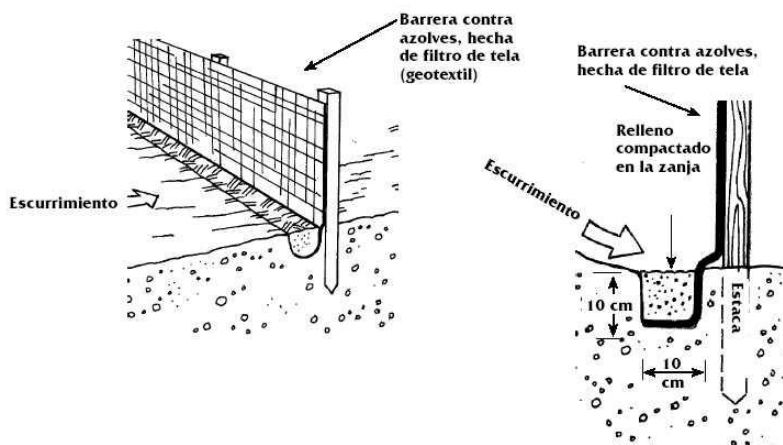


Figura 19.6 Esquema para la adecuada colocación del geotextil, de acuerdo a la dirección del flujo
Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011.



Fotografía 19.4 Adecuado funcionamiento de malla geotextil para retención de sedimentos

Fuente: EsIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011, Regencias Consultora Guayacán, 2007.

Para el caso de la erosión causada por yurros que concentran flujos hídricos en invierno, presentándose el arrastre de partículas gruesas, una medida muy utilizada es la colocación de empalizadas rústicas de amarre estructural, sobre todo en los lineamientos finales de los caminos de acceso o de la vía principal, esto a fin de frenar cualquier fenómeno repetitivo de corrimiento regolítico. En la figura 12.7 se muestran esquemas de colocación de las barreras de empalizadas similares a las que se piensa colocar.

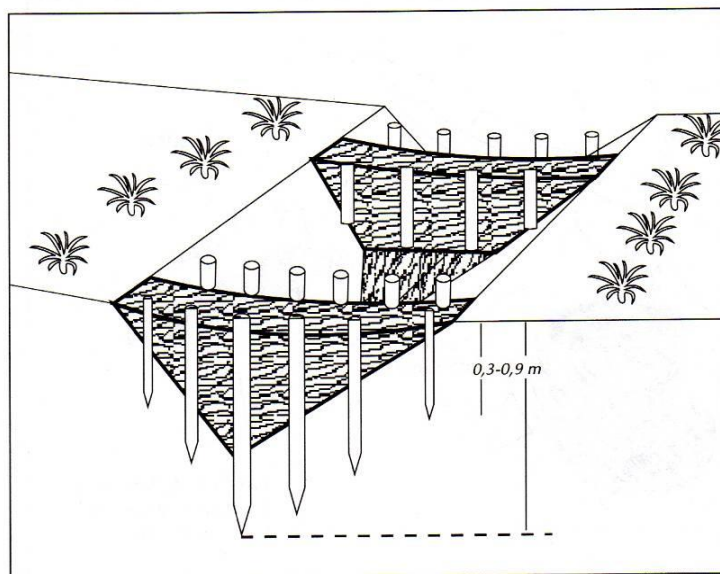


Figura 19.7 Esquema de colocación para empalizadas en yurros de concentración de flujos

Fuente: EslA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011, Regencias Consultora Guayacán, 2007.



Fotografía 19.5 Ejemplo de funcionamiento para empalizadas en yurros de concentración de flujos

Fuente: EslA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011, Regencias Consultora Guayacán, 2009.

Cuando los yurros arrastren finos y sólidos en suspensión lo que se debe realizar es la confección de sedimentadores, con separación de obra de aproximadamente 5 m de alejamiento de la última empalizada, con esta labor se garantiza una solidez de apoyo extra al cese de cualquier fenómeno de arrastre que pueda fugarse del sistema cíclico de empalizadas. Este elemento favorece la disminución de la velocidad del agua, permitiendo a las partículas finas, decantarse en el fondo del mismo.

En la figura 12.8 y 12.9, se detallan sistemas similares al que podría implementarse en el sitio del proyecto.

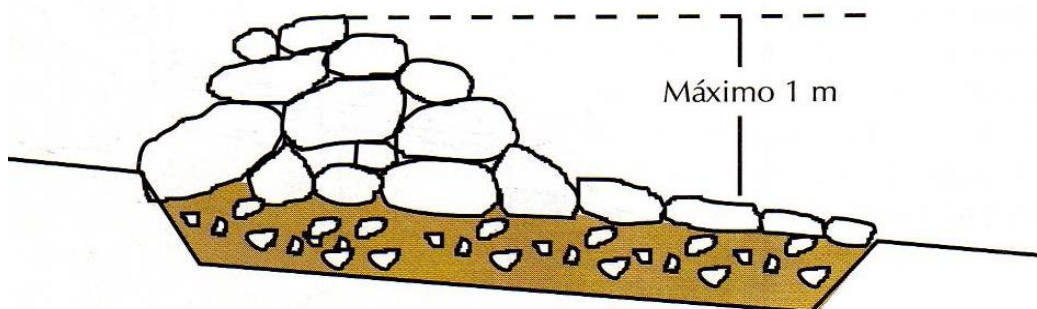


Figura 19.8 Ejemplo de un retardador o sedimentador, con delantal o protección a la salida, en roca

Fuente: ESIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011.

Con la revegetación se garantizará un amarre regolítico importante a todas las caras libres de los taludes. A continuación se detallan los esquemas de colocación, similares a los que se pueden implementar en el proyecto.

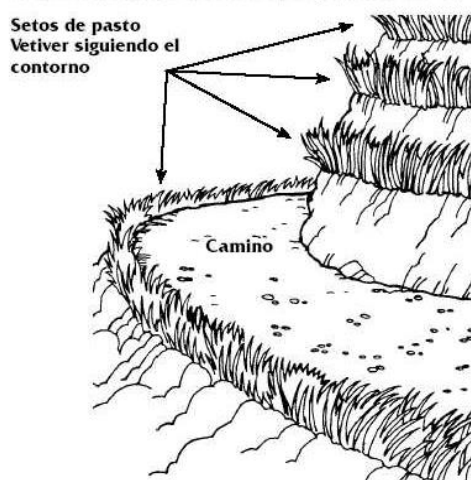


Figura 19.9 Re-vegetación de taludes, siguiendo la forma de las laderas

Fuente: ESIA Ruta Nacional N° 4. Tramo Carretero Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper. 2011.

19.6 Anexo Plan de Manejo de Tránsito

Plan de Manejo de Tránsito

19.7 Anexo Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Plan de Manejo de Residuos Sólidos

19.8 Anexo Plan de Manejo de Escombreras

Plan de Manejo de Escombreras

19.9 Anexo Plan para el Control del Polvo

Plan para el Control del Polvo

19.10 Anexo Protocolo del Manejo de Voladuras

Protocolo del Manejo de Voladuras

19.11 Anexo Plan de Manejo de Plantas de Concreto

Plan de Manejo de Plantas de Concreto

19.12 Anexo Plan de Contingencias

Plan de Contingencias

19.13 Anexo Protocolo para el movimiento de tierra-suelo

Protocolo para el movimiento de tierra-suelo