



peyeco

PROYECTOS, ESTUDIOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

TRAMO IV: EL ASTILLERO - TUPI LAPA

Contrato ES-058-2019
Estudio de Factibilidad y Diseño para la construcción de la Carretera Litoral
del Pacífico entre los Departamentos de Managua, Carazo y Rivas
(segunda convocatoria)"

Contrato de Cooperación Técnica BCIE N°. DI-110-2017

FEBRERO 2021

USO INTERNO

Contenido

I.	RESUMEN EJECUTIVO	4
II.	INTRODUCCIÓN	5
III.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	6
IV.	OBJETIVOS	7
4.1.	Objetivo General	7
4.2.	Objetivos Específicos	7
V.	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO.	9
VI.	COSTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....	10
VII.	GENERACIÓN DE EMPLEOS	11
VIII.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	11
IX.	METODOLOGÍA AMBIENTAL SOCIAL.....	16
9.1.	Aspecto Ambiental	16
9.1.1.	Reconocimiento Preliminar del área en estudio.....	16
9.1.2	Fase de Diagnóstico levantamiento de Línea Base Ambiental	16
9.2.	Aspecto Social.....	24
a.	Métodos Cualitativos:	24
b.	Métodos Cuantitativos:.....	24
c.	Observación No Participante:	25
d.	Observación Participante:	25
e.	Revisión Documental:.....	25
f.	Formulación de los programas.....	25
g.	Instrumentos	26
h.	Variables de la Encuesta.....	26
i.	Análisis y Procesamiento de la Información.	26
9.3.	Definición y Delimitación del Área de Influencia Ambiental del Proyecto	26
9.3.1.	Área de Influencia Directa (AID).....	27
9.3.2.	Área de Influencia Indirecta (AII)	28
X.	LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	29
10.1	Macro-localización del Proyecto	29
10.2.	Micro-localización del Proyecto	30
XI.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	32
11.1.	Área de Influencia Directa.....	32
11.2.	Área de Influencia Indirecta	32
XII.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	34
12.1.	Descripción Actual del Camino.....	40
12.2.	Características Generales del Diseño	47

12.3. Proceso Constructivos	54
12.4. Insumos a utilizar en la etapa de construcción del proyecto.....	55
12.5. Demanda de Recursos Naturales Renovables y no Renovables	55
12.6. Descripción del tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y aguas residuales domesticas (uso letrinas)	57
12.7. Cosechas de Agua.....	60
12.8. Identificación y descripción para Bancos de Tiros	62
12.9. Identificación de Fuentes de Agua Superficiales.....	63
12.10. Identificación de Bancos de Materiales Bancos de materiales.....	65
XIII.DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL	79
13.1 Factores Abióticos	79
i. Geología.....	79
ii. Geomorfología.....	81
iii. Suelos.....	82
iv. Hidrología	88
v. Hidrogeología	93
vi. Clima	94
vii. Análisis de Riesgo	95
13.2. Factores Bióticos.....	98
i. Flora	98
ii. Fauna	103
iii. Áreas Protegidas.....	111
XIV.IDENTIFICACIÓN, PRONÓSTICO Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	126
14.1.METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	127
14.2.IDENTIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE POSIBLES FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS	128
14.3.IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	129
14.4.PRONÓSTICO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	134
14.5.MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO EN APERTURA Y MEJORAMIENTO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN /MANTENIMIENTO	137
14.6.MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN EN APERTURA Y MEJORAMIENTO DE CAMINO.....	143
14.7.VALORACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO.....	149
14.8.VALORACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES.....	154
14.9.VALORACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	159
XV.PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL – SOCIAL	160

15.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES – SOCIALES	163
15.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL INSTITUCIONAL	178
15.3 PLAN DE GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.	182
15.4 PLAN DE APROVECHAMIENTO DE AGUA PARA EL PROYECTO	186
15.5 PLAN DE MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES.....	188
15.6 PLAN DE MEDIDAS A LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD VIAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.	190
15.7 PLAN DE CONTINGENCIA	192
15.8 PLAN DE MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	198
15.9 PLAN DE MANEJO DE HIDROCARBUROS, GRASAS, ACEITES, ENTRE OTROS.....	206
15.10 PLAN DE PROTECCIÓN Y MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS NATURALES ...	211
15.11 PLAN PARA PROTECCIÓN DE FAUNA	213
15.12. PLAN PARA EL APROVECHAMIENTO DE BANCOS DE MATERIALES.....	219
15.13. PLAN DE BOTADEROS O BANCO DE TIROS.....	231
15.14. PLAN DE SIEMBRA Y ENGRAMADOS.....	232
15.15. PLAN DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN E INUNDACIÓN DEL CAMINO.....	238
15.16. PLAN DE SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA.....	239
15.17. PLAN DE ATENCIÓN COMUNITARIA	240
15.18. SUB PROGRAMA CÓDIGO DE ÉTICA	249
15.19. PLAN DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO FÍSICO CULTURAL	251
15.20. PLAN DE REASENTAMIENTO.....	253
15.21. PLAN DE CAPACITACIÓN VIAL – AMBIENTAL.....	258
15.22. PLAN DE HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL.....	261
15.23. SUBPROGRAMA DE SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA	265
15.24. PLAN DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA	269
15.25. PLAN DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	270
15.26. PLAN DE SEÑALAMIENTO VIAL PREVENTIVO.....	272
15.27. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.....	284
XVI. CONCLUSIONES	286
XVII. BIBLIOGRAFIA	287
XVIII. ANEXOS.....	289
18.1. ANEXO 1 PLANO COSECHA DE AGUA.....	290

18.2. ANEXO 2 INVENTARIO FORESTAL TRAMO V.....	290
18.3. ANEXO 3 INFORME DE RIESGO TRAMO V.....	290
18.4. ANEXO 4 FAUNA	290
18.5. ANEXO 5 PLAN DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO	290
18.6. ANEXO 6 SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL TRAMO V	290
18.7. ANEXO 7. PLANOS DE FAUNA	290
18.8. ANEXO 8. BANCOS DE MATERIALES.....	290
18.9. ANEXO 9. CASETA GUARDAPARQUES.....	290
18.10. ANEXO 10. CATÁLOGO DE MAPAS.....	290

Contenido de Tablas

Tabla 1 Costos Ambientales y Sociales.....	10
Tabla 2 Principios de la gestión ambiental que rigen la construcción de las obras viales en Nicaragua.....	13
Tabla 3 Sitios de muestreo en el área costanera del Pacífico sur de Nicaragua, marzo-mayo 2020	19
Tabla 4 Subtramos Propuestos del Proyecto	29
Tabla 5 Coordenadas de inicio y fin de tramo.....	30
Tabla 6 Sectores de la Ruta.....	41
Tabla 7 Inventario Detallado de Estructura de Drenaje Menor y Mayor.....	43
Tabla 8 Inventario Detallado de Estructura de Drenaje.....	46
Tabla 9 Elementos y parámetros técnicos del Diseño Geométrico Vial	47
Tabla 10 Dimensiones de la sección Típica Transversal	49
Tabla 11 Sección típicas transversales	50
Tabla 12 Equipos y maquinaria.....	55
Tabla 13 Recursos Renovables y No Renovables a utilizar.....	55
Tabla 14 Lineamiento para el manejo de los desechos sólidos generados en el proyecto .	59
Tabla 15 Sitios propuesto de cosecha de agua	61
Tabla 16 Fuentes de Aprovechamiento de Agua	64
Tabla 17 Ensayos de Laboratorio para Banco de Materiales	66
Tabla 18 Resumen de Resultados de ensayos de Laboratorio y Definición de Uso de Bancos de Materiales	67
Tabla 19 Afectaciones del derecho de vía.....	77
Tabla 20 Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Directa (AID)	84
Tabla 21 Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Indirecta (AIi)	85
Tabla 22 Sub Cuencas Identificadas	89
Tabla 23 Datos de Subcuenca Rio Las Cañas	90

Tabla 24 Datos Sub Cuenca Río Escalante	91
Tabla 25 Datos de Subcuenca Rio Acayo	91
Tabla 26 Datos de Subcuenca Rio Tecomapa	91
Tabla 27 Tabla de especies forestales más comunes	102
Tabla 28 Especies de fauna silvestre y número de individuos registrados en el Tramo IVa.	104
Tabla 29 Especies de fauna y número de individuos registrados en el Tramo IVb.	108
Tabla 30 Organización de la tenencia de la tierra	113
Tabla 31 Vivienda y población en cada municipio	113
Tabla 32 Población desagregada por sexo en cada municipio	114
Tabla 33 Centros de servicio de salud en los municipios en el área del proyecto	115
Tabla 34 Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en los Municipios	116
Tabla 35 Cobertura del servicio de energía eléctrica en los municipios	116
Tabla 36 Las telecomunicaciones en los municipios	116
Tabla 37 Servicios municipales en cada uno de los municipios	117
Tabla 38 Atributos de Impactos	130
Tabla 39 Clasificación Importancia de Impactos	132
Tabla 40 Posibles Factores Ambientales del Medio a ser Impactados como Resultado de la Ejecución del Proyecto	135
Tabla 41. Valoración de los Impactos Ambientales en Apertura y Mejoramiento de Camino durante la Construcción y Operación	136
Tabla 42 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental	137
Tabla 43 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción en Apertura de Camino.	144
Tabla 44 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Apertura de Camino	145
Tabla 45 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción en Mejoramiento de Camino	147
Tabla 46 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Mejoramiento de Camino	148
Tabla 47 Resumen de Impactos Generados	150
Tabla 48 Identificación de Impactos sobre el Medio Socioeconómico y Cultural, en diferentes fases del proyecto.	156
Tabla 49. Impactos en la Infraestructura de la Carretera por Amenazas Naturales	159
Tabla 50 Matriz de Actividades del Plan de Gestión Social	162
Tabla 51 Grupo de Medidas Ambientales y sus Criterios de Aplicación	164
Tabla 52 Actividad 1. Instalación de Campamentos Planteles	166
Tabla 53 Actividad 2. Abra y Destronque	167
Tabla 54 Actividad 3. Excavación y Terraplenado	170
Tabla 55 Actividad 4 Explotación de Bancos de Materiales	172
Tabla 56 Actividad 5 Estructura de Pavimento	174
Tabla 57 Actividad 6 Explotación de Fuentes de Agua	175

Tabla 58 Actividad 7 Desvíos Provisionales Servicios y Obras Complementarias.....	176
Tabla 59 Actividad 8 Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor	177
Tabla 60 Requerimientos y Requisitos Ambientales	183
Tabla 61 Fuentes de Agua Identificadas , Tramo IV.....	186
Tabla 62 Cronograma de Aprovechamiento de Agua	187
Tabla 63 Resumen de Promedio de Histograma de Emplazamiento Drenaje Menor	191
Tabla 64 Resumen de Promedio de Histograma de Emplazamiento- Drenaje Mayor	191
Tabla 65 Sitios Potenciales a Inestabilidad de Ladera con factores geológicos Tramo IV .	192
Tabla 66 Resultado promedios de Evaluación de Emplazamiento de sitios susceptibles a inestabilidad de laderas.....	192
Tabla 67 Plan de Contingencia ante un Sismo	194
Tabla 68 Plan de Contingencia ante una Inundación	194
Tabla 69 Plan de Contingencia ante Deslizamientos.....	195
Tabla 70 Plan de Contingencia ante Tsunamis.....	196
Tabla 71 Plan de Contingencia ante un Peligro de Explosión e incendios	198
Tabla 72 Lineamientos para el manejo de los desechos sólidos generados por el proyecto	200
Tabla 73 Detalles del plan de Manejo de residuos líquidos generados durante el proyecto	204
Tabla 74 Clasificaciones de Riesgo según el Sistema DOT (ONU)	209
Tabla 75 Señalización Vial.....	214
Tabla 76 Pasos Ecológicos para Monos	215
Tabla 77 Ubicación estratégica de Pasos Ecológicos para Monos en el Tramo	216
Tabla 78 Ubicación de Pasos de Puente Pasarela	216
Tabla 79. Paso Puente Pasarela (Túnel)	217
Tabla 80 Lista de Bancos de Materiales	220
Tabla 81 Personal en trabajos de Banco	224
Tabla 82 Impactos ambientales explotación de Bancos de Materiales	224
Tabla 83 Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos/ Actividades Ambientales ...	225
Tabla 84 Proceso de Gestión de Permisos de Aprovechamiento de Bancos	228
Tabla 85 Programa de Control y Seguimiento.....	228
Tabla 86 Siembra de material vegetal (arboles-grama)	234
Tabla 87 Lineamientos Específicos para el manejo de la vegetación	235
Tabla 88 Calendario de plantación forestal.....	237
Tabla 89 Puntos de engramados	239
Tabla 90 Charla y Jornada Salud Sexual y Reproductiva	240
Tabla 91 Marco Conceptual de Atención a la Comunidad	240
Tabla 92 Porcentaje de Afectaciones en la Vivienda.....	254
Tabla 93 Temática para Talleres de Educación Vial- Ambiental	259
Tabla 94 Temática para Talleres de Inducción Seguridad-Higiene Laboral	262
Tabla 95 Estimación de costos Charlas Salud Sexual.....	269
Tabla 96 Estimación de Costos Vigilancia Epidemiológica	270

Tabla 97 Plan de Cierre y Abandono	284
--	-----

Contenido de Mapas

Mapa 1 Macro Localización de la Costa Litoral del Pacífico	29
Mapa 2 Localización Subtramo IV El Astillero – Tupilapa	31
Mapa 3 Factores Ambientales Vulnerables IV El Astillero – Tupilapa.....	31
Mapa 4 Áreas de Influencia Directa e Indirecta de Subtramo V Huehueté -Masachapa	33
Mapa 5 Mapa Geológico del Tramo IV	81
Mapa 6 Topográfico Subtramo IV El Astillero – Tupilapa.....	82
Mapa 7 Taxonomía del Suelo Subtramo IV El Astillero – Tupilapa	84
Mapa 8 Mapa de Cobertura del Suelo Subtramo IV El Astillero - Tupilapa.	86
Mapa 9 Uso Potencial del Suelo en el Subtramo IV	88
Mapa 10 Cuenca Hidrográfica, Sub Tramo IV El Astillero-Tupilapa	89
Mapa 11 Áreas Protegidas Tramo IV	112

Contenido de Ilustraciones

Ilustración 1 Muestreo ornitológico a través de transectos: Observación e identificación de aves.	20
Ilustración 2 Muestreo mastozoológico: trampas cámara, muestreo de huellas (<i>Procyon lotor</i>) e identificación de rastros, heces de coyote (<i>Canis latrans</i>).....	20
Ilustración 3 Muestreo y captura de roedores con trampas sherman, ratón espinoso(<i>Liomys salmii</i>).....	21
Ilustración 4 Muestreo chiropterológico: captura e identificación de murciélagos	21
Ilustración 5 Muestreo Herpetológico. Captura e identificación de anfibios y reptiles	22
Ilustración 6 Inicio Tramo IV	43
Ilustración 7 Fin Tramo IV	43
Ilustración 8 Actividades a desarrollar en el proyecto	54
Ilustración 9 Plano de Cosecha de Agua.....	62
Ilustración 10 Cruce de Río Escalante.....	64
Ilustración 11 Cruce de Río Acayo	64
Ilustración 12 Inventario de árboles dentro del derecho de vía	102
Ilustración 13 Aves de bosque: chichiltote (<i>Icterus pustulatus</i>), guardabarranco (<i>Eumomota superciliosa</i>), carpintero (<i>Melanerpes hoffmannii</i>), Trogón (<i>Trogon melanocephalus</i>).	104
Ilustración 14 Áreas terrestres de interés biológico/ecológico identificadas en los Tramos IVa y IVb.	107
Ilustración 15 Muestreo de Faunístico en tramo IV	111
Ilustración 16 Modelo de cuneta triangular Tipo 1 y Trapezoidal Tipo 2.....	189
Ilustración 17 Cuneta Triangular Tipo III y Cuneta tipo “L” zona urbana	189
Ilustración 18 Sección típica de un subdren convencional	190

Ilustración 19 Modelos contracunetas	190
Ilustración 20 Esquema de Rombo Norma NFPA	211
Ilustración 21. Señalización preventiva Vertical para cruce de Fauna	214
Ilustración 22. Puente de Paso de malla para paso ecológico para Monos.....	215
Ilustración 23. Ejemplo de Puente Pasarela. s.	217
Ilustración 24 Pasos para la obtención de permiso de corte. Fuente: Resolución administrativa CODF 14-2019.....	233
Ilustración 25 Formato Quejas y Reclamos	248
Ilustración 26 Formato de Atención MTI.....	249

I. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en la realización de los “Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas”, de una longitud aproximada de 149.09 Km. A manera de referencia se ha definido una ruta a lo largo de la costa del pacifico que pasa en las cercanías de centros urbanos, semiurbanos y turísticos, así como para este tramo por las áreas de reserva protegidas conocidas como “Refugio de Vida Silvestre Río Escalante- Chacocente “.

El tramo IV inicia en la Est.0+000 sobre el camino existente en El Astillero en el municipio de Tola departamento de Rivas, finalizando en la Est. 29+870 en Tupilapa, municipio de Jinotepe departamento de Carazo.

Este informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental que conllevó a la identificación de Impactos ambientales potenciales para el Proyecto. El cual se clasifica según el Decreto -20-2017: Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, establece en el Artículo 15. Categoría 11. Incluyen a los proyectos que pueden causar altos Impactos Ambientales potenciales y están sujetos a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

Este informe incluye el diagnóstico de la Línea Base ambiental y Social que incluyen los inventarios de fauna y flora, así como también conllevó a la identificación potencial de impactos ambientales en el que se definieron una serie de medidas ambientales correctivas, preventivas y compensatorias.

Como parte del componente de cambio climático, se identificó los sitios potenciales tendrá consecuencias positivas en la vía y en comunidades cercanas a él. Reduciendo la vulnerabilidad ante inundaciones y susceptible a deslizamientos en el tramo de carretera y mejorando tangiblemente el drenaje transversal y longitudinal de la vía.

II. INTRODUCCIÓN

El Gobierno de la República de Nicaragua y el Banco centroamericano de Integración Económica (BCIE) han formalizado la creación de un programa de financiamiento del estudio de factibilidad y diseño para la construcción de la carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas, de 407 km, dividido en 2 tramos, el tramo 1 con una longitud de 257.91 km, se extiende desde Punta ñata en el departamento de Chinandega hasta Masachapa en el departamento de Managua y el tramo 2 de una longitud de 149.09 km, se extiende desde Masachapa hasta los mojones, departamento de Rivas, zona fronteriza con la república de costa rica. En la primera etapa el financiamiento abarcará los estudios, diseño y construcción del tramo 2.

El propósito de construir esta carretera es impulsar el desarrollo agrícola, pesca y turismo de las zonas adyacentes a la vía y favorecer su integración con el resto del país, mediante la creación de un corredor turístico que facilite el acceso a los principales centros turísticos de la costa pacífica de Nicaragua y al tráfico liviano Internacional que va en tránsito, cumplimiento de esta manera con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH), cuyo contenido económico social tiene como eje una estrategia que apunta, en principio, a la erradicación de la pobreza elevando los niveles de salud y de educación de la población y la generación de empleo. Así mismo, esta estrategia tiene como meta dinamizar la economía, mantener la estabilidad para atraer la inversión extranjera y con ello la de elevar los niveles de exportación y promoción de las inversiones en el país, todo con el objetivo de mejorar los índices de desarrollo humano.

El Ministerio de Transporte e Infraestructura, a través de la División de Pre-inversión de la División General de Planificación encargada del seguimiento, revisión y aprobación de los Estudios de Factibilidad y Diseño para la ampliación de la carretera, apoyada por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del MTI para el seguimiento, revisión y aprobación de los documentos ambientales, sociales y adaptación al cambio climático y Plan de Reasentamiento Involuntario, con el Departamento de Seguridad Vial para la revisión y aprobación de los planos de señalización y documentos de seguridad vial y con la Unidad de Saneamiento al Derecho de Vía (USDV) para la revisión y aprobación de los planos de afectación y demás aspectos relacionados con el derecho de vía.

De acuerdo a los términos de referencia, objetivos del proyecto y el compromiso de diseñar proyectos amigables con el medio ambiente, la topografía existente y el criterio de utilización de los caminos y/o carreteras existentes en las cercanías del litoral y evitando en la medida de lo posible la afectación a propiedades que se encuentran dentro del corredor en estudio. Este informe tiene como objetivo mostrar la metodología a aplicar para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Social con gestión de riesgo y adaptación al cambio climático en cada uno de los 5 tramos del proyecto.

III. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En el año 1977, se realizaron los primeros estudios técnicos para el proyecto litoral sur, los cuales fueron ejecutados por el consorcio ESPRINSA- JOHNSON, basados en un estudio de factibilidad que se ejecutó en el año 1974 para este proyecto, el cual resultó factible dado su alto potencial turístico y económico. En este estudio se hicieron los primeros análisis para la trayectoria de la carretera litoral. Así mismo se establecieron normas de diseño altas como por ejemplo velocidades de diseño de hasta 100 kph.

En el año 2005, el Gobierno de Nicaragua retoma nuevamente la idea de construir una carretera costanera a lo largo de la costa del Pacífico del país, partiendo desde Masachapa hasta la Frontera con Costa Rica. Por lo que convoca a concurso este proyecto para la actualización de los Diseños elaborados en el año 1977, además de incorporar el componente Ambiental al proyecto, dado que en la actualidad hay dos refugios de vida silvestre (Chacocente y La Flor) y algunas reservas privadas (El Aguacate, Escamequita).

Sin embargo, no contempló la realización del Estudio de Factibilidad Técnica Económica del Proyecto que permitiera conocer las nuevas condiciones económicas. Esta Actualización del Diseño fue realizada por el Consorcio INOCSA – EDICRO con una duración de 15.3 meses.

Los resultados de esta actualización de diseño no fueron los esperados, dado que el consorcio no se ajustó a lo establecido en los alcances de los servicios del contrato, por lo que fue necesario la aplicación de garantía bancaria de ejecución (cumplimiento) por parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

- Promover el desarrollo de la zona de influencia del proyecto, el acceso directo a zonas con potencial de desarrollo turístico preservando la calidad (visual y ecológica) del ambiente y la diversidad cultural de la zona.

4.2. Objetivos Específicos

- Identificar, definir y evaluar los impactos que se pueden generar sobre el medio ambiente y los recursos naturales (físico, biótico y social) tanto en la etapa de ejecución como de operación y mantenimiento; definiendo medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación ambiental y social que garanticen la viabilidad ambiental-social del Proyecto y el desarrollo sostenible. permitiendo la compatibilidad con los Planes de Manejo de la Áreas Protegidas ubicada en el área de influencia del Proyecto.
- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental con el respectivo y su Programa de Gestión Ambiental-Social (PGAS) del Proyecto, incorporando la línea base de los componentes físicos naturales, bióticos y socioeconómicos del área de influencia del camino; así como los impactos, las medidas y los programas de manejo ambiental-social.
- Analizar de acuerdo al diagnóstico e impactos identificados, las diferentes alternativas del trazado de la vía, considerando los Mapas de Zonificación, establecidos en los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas (La Flor y Chacocente) entre otras que se identifiquen, para proporcionar elementos Técnicos Ambientales - Sociales al equipo técnico multidisciplinario encargado de la formulación de alternativas de trazado de ésta ruta, Se deberá determinar el área de influencia directa e indirecta para cada una de las alternativas propuestas.
- Integrar dentro del Estudio los procedimientos y requerimientos de las gestiones pertinentes que deben realizarse para dar cumplimiento de la legislación ambiental del país. Deberá elaborar un Perfil del Proyecto conforme a lo establecido en el Decreto 20-2017.
- Identificar los impactos ambientales generados por las acciones del proyecto y efectuar un análisis de los mismos, para lo cual deberán presentar una metodología de evaluación o valoración de los impactos y el resultado de dicha evaluación o valoración.
- Determinar y diseñar las medidas u obras ambientales generales y específicas, destinadas a la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos

ambientales negativos. Con el diseño se dejan claramente definidas las cantidades o volúmenes a ejecutar; para la protección ambiental y de la infraestructura vial, las cuales deben estar debidamente integradas a los diseños definitivos de ingeniería y con posterioridad a los pliegos de licitación y/o cantidades de obras del proyecto.

- Identificar sitios vulnerables ante el cambio climático en el camino y los riesgos naturales y antropogénicos en el área de influencia del proyecto. Proponer el Plan de contingencia y medidas de reducción ante las vulnerabilidades, riesgos naturales y antropogénicos, así como obras complementarias y actividades que contribuyan a disminuir el riesgo en el área del proyecto.
- Definir los Costos ambientales-sociales correspondientes a las medidas y programas de gestión ambiental-social, en el sentido de la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos negativos potenciales.
- Preparar el Documento de Impacto Ambiental (DIA), el cual servirá para llevar a cabo la respectiva consulta pública ante las Autoridades y población local, integrando la opinión correspondiente.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI toda la documentación que es de carácter obligatorio para la gestión y obtención de los permisos y/o y avales ambientales para la ejecución del proyecto.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI toda la documentación que es de carácter obligatorio para la gestión y obtención de las autorizaciones ambientales para el aprovechamiento de bancos de materiales, ante la Delegación Territorial de MARENA que corresponda y ante el Ministerio de Energía y Minas.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI el Inventario Forestal y Plan de Reposición de árboles elaborado por un Regente Forestal debidamente acreditado, para la gestión y obtención de la autorización para el aprovechamiento de árboles ante el Instituto Nacional Forestal.
- Garantizar y presentar a la Unidad de Gestión Ambiental del MTI, los sitios con condiciones óptimas para el aprovechamiento de agua en el proyecto, así como el perfil ambiental del área a ser aprovechada, para la gestión y obtención del permiso de aprovechamiento de agua ante la Autoridad Nacional de Agua y Gobiernos Municipales
- Identificar los impactos Socio-económicos, (aspectos de educación, salud, derivados del mejoramiento del camino), todo aquello vinculado al territorio, que sea relevante para la iniciativa en estudio.

- Determinar el área de influencia incluye a la comunidad o localidad donde se emplace la iniciativa además de aquellas otras con las que interaccione.
- Crear una base de datos de infraestructura social y propiedades particulares que están sobre el derecho de vía y que podrían ser afectadas.
- Identificar y caracterizar los pobladores que podrían ser afectados por la liberación del derecho de vía (reasentamiento involuntario) en caso que amerite.
- Identificar el perfil socioeconómico de los negocios ubicados en el derecho de vía que se podrían ser afectados.
- Efectuar un proceso de consulta con representantes de instituciones públicas, organismos de la sociedad civil y pobladores locales.
- Formular Plan de Gestión Social orientado a involucrar a diferentes sectores sociales en la solución de problemas derivados de la ejecución del proyecto.

V. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO.

El proyecto “Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas Tramo IV: El Astillero - Tupilapa” beneficiará a la población del área de influencia directa con la mejora de los servicios básicos salud, educación, bienestar social de las familias, se disminuirán los tiempos de traslados de la población y de la producción, facilitando la comercialización entre las comunidades. Así como también aumentará la inversión turística en el área de influencia del proyecto.

El desarrollo del proyecto surge con el propósito de impulsar el desarrollo agrícola, pesca y turismo de las zonas adyacentes a la vía y favorecer su integración con el resto del país, mediante la creación de un corredor turístico que facilite el acceso a los principales centros turísticos de la costa pacífica de Nicaragua y al tráfico liviano Internacional que va en tránsito, cumplimiento de esta manera con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH), cuyo contenido económico social tiene como eje una estrategia que apunta, en principio, a la erradicación de la pobreza elevando los niveles de salud y de educación de la población y la generación de empleo. Así mismo, esta estrategia tiene como meta dinamizar la economía, mantener la estabilidad para atraer la inversión extranjera y con ello la de elevar los niveles de exportación y promoción de las inversiones en el país, todo con el objetivo de mejorar los índices de desarrollo humano.

Así mismo, el proyecto coadyuvará en el seguimiento y control del manejo adecuado y la explotación racional de los recursos naturales de la zona los cuales serían beneficiados las poblaciones de las áreas de influencia directa e indirecta para la sostenibilidad de los recursos naturales del área protegida, que aún se pueden proteger y conservar sus recursos naturales a través de programa de manejo sostenible para estas áreas que son reguladas por MARENA. También estas servirán para las instituciones reguladoras de la seguridad del tráfico y usuarios de la vía, INAFOR, Policía Nacional y Ejército de Nicaragua.

VI. COSTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Los costos se hicieron con una valoración en dólares de los Estados Unidos Americanos (US\$), teniendo en cuenta el cronograma del proyecto. Se realizó un Cuadro resumen de las medidas ambientales-sociales, definiendo el código de la actividad según las NIC-2019. La siguiente tabla contiene descripción o concepto de obra; unidad de medida; cantidad del concepto de obra; costo unitarios y totales.

Estos conceptos se detallan en el Documento de Especificaciones Técnicas Ambientales Litoral Sur. Ver Anexos de informes de Costos y Presupuesto.

Tabla 1 Costos Ambientales y Sociales.

CONCEPTO	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	C.TOTAL US \$
	TRABAJOS AMBIENTALES Y SOCIALES			4,316,449.99
	PASOS DE FAUNA			
S/C	Pasos puente - pasarela (túnel) Sitio 1	c/u	1.00	853,123.46
S/C	Pasos puente - pasarela (túnel) Sitio 2	c/u	1.00	836,020.95
S/C	Pasos ecológicos (para monos)	c/u	13.00	163,706.05
S/C	Casetas de vigilancia para guardaparques	c/u	2.00	9,493.92
S/C	Especialista biólogo	Mes	26.00	26,000.00
S/C	Regente forestal	Global	8.00	92,800.00
	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBOLES, ARBUSTOS, ENREDADERAS			
914,8	Engramado (Sembrado por medio de estolones)	M2	202,086.44	1,122,392.72
914,9	Suministro y siembra de árboles, arbustos, enredaderas y plantas de cobertura (70% forestales y 30% frutales)	c/u	220,650.00	1,099,652.20
S/C	Pago de trámites por permisos ambientales	Global	1.00	2,500.00

S/C	Taller de educación vial - ambiental	c/u	6.00	9,000.00
S/C	Taller de seguridad e higiene laboral	c/u	4.00	4,800.00
S/C	Reuniones comunitarias	c/u	3.00	3,000.00
S/C	Obras de captación de agua (Cosecha de agua)	c/u	1.00	10,660.69
S/C	Prospecciones arqueológicas	Global	1.00	19,500.00
S/C	Vigilancia ambiental - social	Mes	26.00	59,800.00
S/C	Reuniones de consulta pública con afectados por el derecho de vía	c/u	4.00	4,000.00
PLAN DE REASENTAMIENTO				265,625.41
S/C	Construcción de Vivienda "Tipo Nueva" Para el Plan de Reasentamiento Involuntario	Unidad	20.00	170,846.60
S/C	Obras de Reposición de Afectaciones Parciales a Viviendas	Glb	1.00	94,778.81
TOTAL				4,582,075.40

VII. GENERACIÓN DE EMPLEOS

El proyecto beneficiará aproximadamente a 216,832 habitantes de los cuales 53,423 son beneficiarios directos y 163,409 son beneficiarios indirectos. El 54.2% son del sexo femenino y 45.8% masculino.

Empleos Generados: La construcción de este tramo de carretera se estima generará 343 empleos directos de los cuales el 14% son del sexo femenino y 86% del masculino.

VIII. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

En esta sección se describirá el marco jurídico ambiental que el proyecto está sujeto según la legislación nicaragüense, para lo cual se realizará un análisis bibliográfico a nivel constitucional, Revisión de la Legislación: Leyes, decreto, Reglamentos, Resoluciones Ministeriales y Ordenanzas municipales relacionada a las Actividades del proyecto.

El Marco Político en Nicaragua está fundamentado en su Constitución Política, la cual establece en el Arto. 60 que *“los nicaragüenses tienen derecho a habitar en un ambiente saludable y que es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales”*. En su Arto. 102 manifiesta que *“los recursos naturales*

son patrimonio nacional. La preservación del ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales corresponden al Estado”.

Basado en lo anteriormente dispuesto se ha definido políticas, leyes, normativas y decretos, las cuales son ejecutadas a través de los diferentes poderes del estado representados por los Ministerios en coordinación con distintas instituciones de carácter público como privado, los gobiernos locales, los organismos no gubernamentales, agrupaciones ambientales y otras del sector privado.

En la Ley 290 ley de organización, competencia y procedimientos del poder ejecutivo en su Art.28 se estipula que le corresponde al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, MARENA, y SERENA en el caso de las regiones de la Costa Caribe, formular, proponer y dirigir las políticas nacionales del ambiente y en coordinación con los Ministerios sectoriales respectivos, el uso sostenible de los recursos naturales. En particular el proyecto **“Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas Tramo IV: El Astillero- Tupilapa”**, se vincula con la política sectorial del Ministerio de Transporte e Infraestructura, que en el Artículo 25, le corresponde dentro de sus funciones organizar y dirigir la ejecución de la política sectorial dirigiendo, administrando y supervisando, en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte nacional de manera coordinada, en el marco de las competencias sectoriales, con MARENA, INAFOR, ANA, los gobiernos municipales de Tola, Santa Teresa y Jinotepe.

La política para la gestión ambiental es global e integral compartidas por las distintas instituciones del gobierno, la municipalidad y la sociedad civil. En el caso del proyecto en estudio involucra a los gobiernos municipales y ministerios e institutos detallados a continuación:

- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)
- Ministerio de Salud (MINS)
- Ministerio de Trabajo (MITRAB)
- Contraloría General de la República (CGR)
- Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR)
- Ministerio de Energía y Minas (MEM)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Empresa de Acueductos y Alcantarillado Sanitario (ENACAL)
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal - INIFOM.
- Instituto Nicaragüense de Información de Desarrollo
- Procuraduría del Ambiente y los Recursos Naturales (PGR)

- Poder Judicial (PJ)
- Policía Nacional (PN)
- Ejército Nacional (EN)
- Instituto Nacional Forestal (INAFOR)

Marco Legal

El marco legal consta de todas las leyes, normas, y decretos. Estos sean dictado y aprobados por el poder legislativo o por el poder ejecutivos de la República de Nicaragua. En tabla 1 se resumen las principales leyes, reglamentos y normas que conforman el marco legal ambiental que se relacionan con el proyecto.

Tabla 2 Principios de la gestión ambiental que rigen la construcción de las obras viales en Nicaragua.

INSTRUMENTO LEGAL	NÚMERO
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley de Reformas y adiciones a la Ley No. 217 Ley General del medio ambiente y los recursos naturales	Ley No. 217(2/mayo/1996) Ley No. 647 (3 de abril/2000)
Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales	Decreto 20-2017
Leyes No. 40 y 261, Ley de Municipios y Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40, Ley de Municipios.	Ley 40 Ley 261/(26/agosto/1997)
Ley general de Aguas Nacionales.	Ley No.620 (04/septiembre/2007)
Decreto No21-2017 Disposición de Vertidos de Aguas Residuales	Decreto 21-2017/28/Noviembre/2017
Ley de Régimen de Circulación Vehicular.	Ley 431
Nuevo Código Penal	Ley 641
Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo Ley del Salario Mínimo; Publicada en la Gaceta, Diario Oficial No. 120, Código del Trabajo; Publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 205,	Ley 618 (19/04/07) Ley 625 (26 – junio -2007) Ley 185 (30 – octubre – 1996 y sus reformas)
Ley de Reforma a la Ley No. 524 Ley General de Transporte Terrestre	Ley 616 (20/03/07)
Ley de Derecho de Vía y su Reforma.	Decreto No. 9-56(22/junio/1964)
Ley Nº 462 - Ley de conservación, fomento y	Ley 462 (26/Junio/2003)

INSTRUMENTO LEGAL	NÚMERO
desarrollo sostenible del sector forestal	
Ley 730 y su Reglamento de la Ley Especial para el uso de bancos de materiales selectos para el aprovechamiento en la infraestructura	Decreto No. 18-2011, Aprobado el 31 de marzo del 2011 Publicado en La Gaceta No. 66 del 06 de abril del 2011
Reglamento General para el Control de Emisiones de los Vehículos Automotores.	Decreto No.32-97 (09/junio/1997)
Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 01-2007
Reforma al Decreto 01-2007, Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 26-2007
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes NIC2000.	NTON 12-001-2000(2000)
Normas Ambientales Básicas para la construcción Vial –NABCV2000.	NTON 12-002-2000 (2000)
Calidad del aire.	Decreto 638 (6/noviembre/2002)
Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos no peligrosos.	NTON 05-015-01
Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense Norma Ambientales para la explotación de bancos de materiales.	NTON 05-021-02
Política Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y de creación del sistema nacional de respuesta al cambio climático.	Decreto N°. 07-2019, aprobado el 1 de febrero de 2019
Ley creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres.	“Ley 337” (08 de marzo 2000)

El Decreto -20-2017: Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, establece en el **Artículo 15. Categoría 11. Incluyen a los proyectos que pueden causar altos Impactos Ambientales potenciales y están sujetos a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.** Clasifican en esta categoría los siguientes tipos de proyectos:

Categoría II

9. *Proyectos de carreteras, autopistas, vías rápidas y vías suburbanas de nuevo trazado de alcance interdepartamental;*
10. *Modificaciones al trazado de carreteras, autopistas, vías rápidas y vías suburbanas preexistentes, medido en una longitud continua de más de diez kilómetros (10 km).*

Marco Administrativo

Las instituciones básicas del Estado, que tienen incidencia con la gestión ambiental en relación con el proyecto **“Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas Tramo IV: El Astillero- Tupilapa”**, con atribuciones políticas y administrativa sobre el territorio se detallan a continuación:

- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)
- Ministerio de Ministerio de Salud (MINSA)
- Ministerio de Trabajo (MITRAB) Contraloría General de la República (CGR)
- Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) Ministerio de Energía y Minas (MEM)
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal- INIFOM.
- Instituto Nicaragüense de Información de Desarrollo Procuraduría del Ambiente y los Recursos Naturales Poder Judicial (PJ)
- Policía Nacional (PN)
- Ejército Nacional (EN)

A continuación, se describen algunas funciones de las instituciones:

- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), administrativamente, le corresponde: Dirigir, administrar y supervisar, en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.
- Las municipalidades de **Tola, Santa Teresa y Jinotepe**, tienen atribución para el desarrollo, conservación y control del uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible del Municipio, fomentando iniciativas locales en esta área y contribuye a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes, por el tipo de proyecto se le confiere la responsabilidad de aprobación del proyecto en el ámbito ambiental. Además, la Municipalidad tienen competencias de:

1. Emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de explotación de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa para su aprobación por la autoridad competente.
2. Percibir al menos el 25% de los ingresos obtenidos por el Fisco, en concepto de derechos y regalías que se recaudan al otorgar concesiones de exploración, explotación o licencias sobre los recursos naturales ubicados en su territorio.
3. Desarrollar las vías de comunicación.
 - **El Instituto Nacional Forestal, INAFOR**, es la institución del estado que tiene a su cargo emitir el permiso para la eliminación de árboles en el derecho de vía de las carreteras.
 - **El Ministerio de Energía y Mina, MEM**, es administrativamente el encargado de emitir las autorizaciones para el aprovechamiento de los bancos de materiales para la construcción que se utilizaran en el proyecto.

IX. METODOLOGÍA AMBIENTAL SOCIAL

A continuación, se describe las etapas metodológicas fundamentales que se implementaran en el estudio ambiental y social del proyecto.

9.1. Aspecto Ambiental

9.1.1. Reconocimiento Preliminar del área en estudio

El reconocimiento preliminar (verificación de campo) consistirá en visitas de campo de especialistas Ambiental y Social asignados al estudio, con el objetivo de conocer de cerca la labor que será realizada y afinar las estrategias de ejecución del trabajo.

9.1.2 Fase de Diagnóstico levantamiento de Línea Base Ambiental

Esta fase consistirá en la caracterización previa del estado actual ambiente: factores físicos, bióticos y sociales antes de la ejecución de las obras de mejoramiento para el cumplimiento de los objetivos propuestos, en el desarrollo de esta fase se llevará a cabo lo siguiente:

Revisión Documental: se realizará selección de material bibliográfico relativo al diseño del proyecto, revisión documental de la información más actualizada disponible del área en las instituciones. (Se precisará el tipo de documento o fuente, autor/es, fechas de su realización, recolección y/o elaboración).

Coordinación con las Municipalidades según Jurisdicción: Como primera instancia se realizará recopilación de información relevante del área de influencia con los diferentes

actores de las municipalidades que forman parte del área de estudio. Para facilitar el reconocimiento, actualización e identificación de las áreas a ser afectadas por el proyecto y sobre la situación histórica, social y económica de los municipios del área, como complemento a los datos encontrados con las técnicas anteriores para conocer el contexto desde análisis elaborados por otros actores.

Trabajo de campo: Esta Fase se desarrollará in situ dentro del área de influencia del Proyecto. Tendrá por objetivo verificar y completar la información obtenida de la revisión documental y de las municipalidades, así como, valorar las condiciones ambientales del área a fin de dimensionar adecuadamente la magnitud e importancia de los impactos ambientales potenciales asociados a la ejecución del proyecto. Durante esta fase se incluirá el uso de mapas, ubicación cartográfica, mediciones y estimaciones. Para construir diferentes escenarios que muestren posibles daños y/o beneficios ecológicos y socioeconómicos que se puedan derivar de la obra.

Levantamiento de la información primaria: comprende las siguientes consideraciones:

Reconocimiento Sistemático: del área de trabajo en el campo, para cada componente del estudio (medio físico, biótico y social).

Muestreo para la Caracterización: de los recursos biológicos (flora y fauna) tomando en cuenta el potencial y la fragilidad de dichos recursos. Identificación de Banco de préstamo y bancos de tiro, reconocimiento de los cuerpos de agua existentes e identificación de sitios vulnerables.

Se realizará un recorrido en todo el tramo utilizando como técnica la observación directa para identificar los elementos presentes en el derecho de vía que pueden ser afectados por la nueva obra, tales como: Postes ENEL, Postes ENITEL, Cajas de Registro de Agua Potable y Sanitario (si los hay) , entre otros, estableciendo su ubicación con respecto al eje del proyecto se realizarán las coordinaciones pertinentes con las instituciones que serán afectadas, a fin de conocer el posible monto de la remoción y reubicación de las afectaciones. De igual manera se realizará un registro fotográfico para respaldar lo observado en el tramo.

Levantamiento de Información Secundaria: De las fuentes de información secundaria se investigará: en los archivos de organismos y entidades locales e instituciones; organizaciones nacionales y regionales con el fin de establecer la caracterización ambiental de inicio. Tomando en cuenta el grado de actualidad, fiabilidad y precisión de la fuente de información y si es apropiada al territorio.

Geología y Suelo: según estudios existentes en IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria)¹ y el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER. (Caso que lo amerite).

Hidrología: Información proporcionada por el estudio hidrotécnico del área o hidrografía, fuentes de INETER y los estudios hidrológicos e hidráulicos realizados proyectos que se tenga acceso en la zona.

Clima: parámetros climáticos manejados por las estaciones meteorológicas del INETER, información cartográfica. Actualizando con los datos disponibles.

Ecosistemas del sitio o áreas protegidas: Se realizará una recopilación de información actualizada sobre los ecosistemas presentes, utilizando como instancia o fuente MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales). En el caso de las Especie de fauna, flora y biodiversidad: se realizará una recopilación de los estudios existentes sobre el área de estudio.

Flora: Para este componente se inició el levantamiento de Inventario Forestal en Aproximadamente 13.9 km del tramo datos que están en procesamiento para la generación del inventario Forestal cuantificando el volumen de madera de acuerdo con la clasificación utilizada por el INAFOR que conlleva descripción de los árboles existentes en el sitio del Proyecto, Indicando la diversidad, abundancia, distribución, estado de conservación y valor ecológico.

El inventario forestal incluirá la elaboración del plan de reposición de siembra de árboles, tomando en cuenta los programas de reforestación de la municipalidad con respecto a la protección de microcuencas, bosques de protección a fuentes de abastecimiento de agua comunitaria. Estos levantamientos están siendo realizados por Regente Forestal Certificados ante INAFOR.

Fauna: se incluye información sobre riqueza y abundancia de especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios (herpetofauna) presentes en el área del proyecto y en sitios aledaños. Las relaciones existentes que marcan la dinámica en dichos sitios. Listados de los distintos grupos zoológicos, que contribuyan a describir la fauna existente, identificar refugios, área de reproducción de especies de fauna y evaluar el estatus de la diversidad de los grupos faunísticos, considerando su distribución y valor económico y ecológico. Situación de las especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, según listados de CITES.

¹ Anteriormente conocido como Ministerio de Agricultura y Forestal

Los sitios fueron escogidos utilizando imágenes satelitales, según tipo de hábitat, topografía y acceso, y corroborados en campo. Cada sitio de muestreo fue evaluado una sola vez, lo cual requería un día completo por sitio (mañana y noche). En total muestreamos 4 sitios con bosque ripario, 3 sitios de bosque cerrado, 3 sitios de bosque abierto, y 2 bosque de playa.

Tabla 3 Sitios de muestreo en el área costanera del Pacífico sur de Nicaragua, marzo-mayo 2020

Nº	Tramo	Sitio de muestreo	Hábitat	Coordenadas UTM-16P (este-norte)	Altitud msnm
1	IVa	Rio Escalante	Bosque cerrado	590662 / 1274458	5
2	IVa	Veracruz de Acayo	Bosque de playa	585385 / 1277589	4
3	IVb	La Chota	Bosque ripario	593352 / 1280480	31
4	IVb	El Papalón	Bosque abierto	585767 / 1280502	46

Métodos de muestreo

Para generar información básica actualizada sobre la fauna terrestre de la zona costanera del Pacífico sur, implementamos la siguiente metodología de estudio enfocada en dos niveles de organización ecológica: a nivel de especie y a nivel de paisaje, la cual aplicamos en cada tramo. El primer nivel consiste en muestreos de poblaciones de fauna, con énfasis en especies vulnerables y especies indicadoras que proporcionen información temprana sobre el estado del ecosistema; y con estos datos hemos realizado evaluaciones a nivel de paisaje, al comparar comunidades de fauna en hábitat diferentes (Noss, 1990).

Como resultado reunimos datos biológicos de grupos faunísticos focales para caracterizar aspectos ecológicos de la fauna (por tramo), a lo largo de la ruta de muestreo, contribuyendo a la generación de información actualizada, confiable y organizada que permita tomar decisiones adecuadas sobre el uso, manejo y conservación de los recursos naturales que garanticen la sostenibilidad ambiental de la zona. A continuación, se describen las metodologías implementadas por grupo faunístico:

Muestreo Ornitológico (Aves). En cada sitio de muestreo se realizaron censos de aves haciendo uso de un transecto de distancia y ancho variable, y cuyo recorrido varió entre 2 y 5 kilómetros por sitio, según el acceso. Cada transecto fue recorrido a una velocidad constante una vez por la mañana entre las 7:00 y las 10:00 horas del día (Ralph *et al.*, 1996). Estos conteos se realizaron con apoyo de binoculares de medida 8x40 y guías de campo como apoyo en la identificación de las especies y estatus de residencia (Howell y Webb, 1995; Chavarría-Duriaux *et al.*, 2018).



Ilustración 1 Muestreo ornitológico a través de transectos: Observación e indificación de aves.

Muestreo Mastozoológico (Mamíferos). Estos fueron estudiados mediante las siguientes metodologías: Registro de mamíferos mayores. Se recorrió a pie el sitio de estudio detectando los rastros (huellas, heces, osamentas, madrigueras y olores) e identificando visualmente o por audición las especies presentes. También se ubicaron en cada sitio dos estaciones fijas de trampas cámara con sistema de detección de movilidad infrarrojo pasivo (IRP) el cual reacciona al calor emitido por el cuerpo de los animales. Cada estación estuvo compuesta por una cámara, dispuesta toda la noche de muestreo. Los individuos fotografiados se identificaron a nivel de especie (Carbone *et al.*, 2001).



Ilustración 2 Muestreo mastozoológico: trampas cámara, muestreo de huellas (*Procyonlotor*) e identificación de rastros, heces de coyote (*Canis latrans*).

Pequeños mamíferos terrestres. Capturamos pequeños roedores utilizando 20 trampas Sherman colocadas a una distancia de 10 m entre ellas. Las trampas estuvieron activas desde las 17:00 hasta del día, hasta las 06:00 horas del día siguiente. Utilizamos como

atrayerente una mezcla de avena en hojuelas, mantequilla de maní y vainilla. Los valores obtenidos reflejarán las diferencias en abundancia entre tramos y entre hábitat.



Ilustración 3 Muestreo y captura de roedores con trampas sherman, ratón espinoso(*Liomys salnini*).

Murciélagos. Se instaló una estación de muestreo conformada de cinco redes de niebla de medida estándar (12 X 2.5 m / 35 mm luz de malla) en cada sitio, las cuales se manipularon de las 18:00 hasta las 22:00 horas del día. A cada individuo capturado se le identificó la especie, sexo, estado reproductivo, y gremio alimenticio al que pertenecen: frugívoro, nectarívoro, hematófago, omnívoro, carnívoro e insectívoro; para ello utilizamos las guías de Reid (2009), Medina-Fitoria (2014), y las claves de Timm *et al.* (1999).



Ilustración 4 Muestreo chiropterológico: captura e identificación de murciélagos

Muestreo Herpetológico (Reptiles y Anfibios). Se utilizó el método de transecto de banda y ancho variable a lo largo de los transectos utilizados para los censos de aves (2 a 5 kilómetros), realizando observaciones y capturas manuales de las especies. Se realizará búsquedas por la mañana a partir de las 7:00 horas del día hasta terminar el transecto, y

por la noche de las 18:00 a las 20:00 horas en los sitios de muestreo nocturno, tratando de detectar a la mayor cantidad de individuos en su momento de actividad (Savage, 2002).



Ilustración 5 Muestreo Herpetológico. Captura e identificación de anfibios y reptiles

Muestreo Ictiológico (Peces dulceacuícolas). Se previó metodológicamente realizar muestreos en los principales ríos durante dos horas: una hora por la mañana de las 7:00 a las 8:00 horas del día, y una hora por la noche de las 19:00 a las 20:00 horas, utilizando redes o trasmallos (Bussing, 1998); los cuales estarían dispuestos en los ríos que se encontrarán en los sitios de muestreo de fauna terrestre. Sin embargo, debido a que los ríos se encontraban con un caudal demasiado bajo para implementar el método, al final no se realizó capturas. Por lo que, en este caso, nos hemos apoyado en revisión bibliográfica.

Análisis faunísticos. Se contabilizó el número de especies de fauna para toda el área de estudio y el número de individuos por especie en cada uno de los tramos evaluados, estimando la diversidad a nivel de tipo de cobertura, entre las diferentes coberturas, y a nivel de paisaje (Moreno y Halffter, 2001). Con base en los resultados y la revisión bibliográfica científica, se determinaron los sitios de mayor importancia biológica en cada uno de los tramos, los cuales fueron delimitados en mapas, haciendo énfasis en la conectividad del paisaje. Estos mapas señalan a la vegetación riparia en trazos azules, y los remanentes de bosque delimitados por trazos rojos.

En base a los listados por taxa se determinaron las especies “relevantes” tomando en cuenta el estado de conservación según la lista roja mundial de fauna silvestre de IUCN (2020) y listas rojas nacionales (CICFA, 2018). Las especies también fueron clasificadas según el Convenio Internacional para el Tráfico de Especies Silvestres - CITES (CCAD, 2010), y cuyo convenio mundial regula el tráfico y comercio de fauna silvestre, catalogando las especies en listas o apéndices. Apéndice I: incluye todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de esas especies está prohibido y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. Apéndice II: incluye especies que no necesariamente se encuentran en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. Apéndice III: En este Apéndice se incluyen

especies que están protegidas según reglamento de cada país. A nivel nacional, también se determinó las especies protegidas por el estado nicaragüense a través del reglamento de vedas parciales o indefinidas (MARENA, 2016).

Se consideró la dependencia de las especies a hábitats críticos según las referencias, clasificándolas como típicas o dependientes del bosque seco maduro, y generalistas (especies que se encuentran en hábitat conservados como alterados); la distribución mundial también será considerada para cada especie, pudiendo con ello determinar las especies con rangos restringidos de distribución. A cada especie también se determinó su gremio o nivel trófico (gremio alimenticio) y estatus de residencia (residente o migratorio).

Demografía, actividades productivas y tenencia de la tierra: se recopilará la información de las fuentes de información CENAGRO, IPSA, INETER, INIDE, Alcaldías municipales (correspondientes al tramo).

Actores locales presentes: Apoyados en una guía de preguntas se entrevistarán a informantes claves como pobladores nativos de la zona, funcionarios de la Alcaldía Municipal, líderes comunitarios para conocer las características sociales de los sitios de intervención en este proyecto. Se recopilará la información de grupos, organismos e instituciones con presencia en el área de estudio, se indagará sobre los sitios de intervención y el trabajo que realizan.

Uso de suelo: se recopilará información sobre los diferentes usos de suelo, de las fuentes de información: IPSA, Alcaldías Municipales, ONG y universidades.

Aspectos jurídicos: Se realizarán las investigaciones bibliográficas pertinente y atinentes a los aspectos jurídicos de los instrumentos legales que constituyen el marco referencial existente, y que son de utilidad para el diseño de la carretera, como: resumen de leyes, decretos Legislativos, Acuerdos, Normas, Reglamentos, Resoluciones, Ordenanzas, y todo lo relativo a la legislación Nacional sobre el mejoramiento de vías en Nicaragua.

Procesamiento de la Información Primaria y Secundaria: Se realizará análisis, síntesis e integración de la información recopilada en campo del componente ambiental, análisis y determinación de la línea base física, biológica, socioeconómica a partir de la información recopilada en la fase de gabinete y campo.

Elaboración de informes parciales y síntesis de caracterización del ambiente: Con la información procesada en gabinete y levantada en campo se procederá a realizar los informes de forma descriptiva. Este informe abarcará una descripción breve y concisa del marco institucional y ambiental que deberá tomarse en cuenta. Además, se describirá la situación ambiental actual del medio físico, medio biótico y socioeconómico del tramo en estudio.

A partir de esta descripción se realizará la identificación y evaluación de los impactos que generará el mejoramiento de la carretera, esto con el fin de diseñar el PGAS con las medidas ambientales y sociales incorporadas para la mitigación de los impactos generados de igual forma contendrá los costos y la determinación de resultado de la información recopilada en campo e información facilitada por las municipalidades que forman parte del tramo en Estudio.

En esta etapa se incluye la elaboración del informe final conteniendo lo especificado en los términos de referencia (descripción y caracterización ambiental del área de influencia; identificación, evaluación y análisis de los impactos ambientales; análisis de riesgos; medidas ambientales; plan de gestión ambiental con sus diversos subprogramas).

9.2. Aspecto Social

Para conocer la realidad social y económica e identificar los efectos de la rehabilitación de la carretera, se hace necesario el uso de una metodología mixta participativa, con el propósito de obtener la mayor información posible y facilitar la realización del estudio socioeconómico.

a. Métodos Cualitativos:

- Se coordinará con las Alcaldías municipales la aplicación de la encuesta en las comunidades y caseríos afectado por el derecho de vía.
- Se coordinará con los líderes de la comunidad, así como organización de productores y cooperativas que tengan información relacionadas con el Estudio Socio Económico.
- Entrevistas a autoridades, líderes y pobladores locales de influencia en el área del proyecto, ministerios de línea y otras entidades gubernamentales como MINSA, MINED, INTUR, etc. a fin de conocer proyectos en el área y su opinión sobre los beneficios del proyecto
- Se entrevistará a actores claves, líderes locales, para obtener las percepciones del proyecto que se espera ejecutar.

b. Métodos Cuantitativos:

- Encuesta basados en una guía de preguntas informativa para levantar el perfil de los negocios ubicados en el derecho de vía.
- Encuestas a pobladores que habitan las áreas de influencia directa y que estuviesen sobre el derecho de vía una vez aprobada la sección típica del diseño constructivo final del proyecto.

- Para levantar cada una de las encuestas de la muestra se hará una visita casa a casa y se solicitará la información de la encuesta a los jefes/as de hogar, a quien este designe o a una persona mayor de 18 años que se encuentre en la vivienda para brindar la información de las familias.

c. Observación No Participante:

- Recorridos en el tramo en el área de influencia directa que permitirán constatar datos de algunas actividades económicas, socio cultural y cotidiano para establecer medidas de prevención y/o mitigación para la etapa de construcción de diferentes necesidades de la población.
- Identificar la infraestructura social ubicada en el derecho de vía.

d. Observación Participante:

Sobre el entorno físico para la recolección de información primaria.

e. Revisión Documental:

- Selección de material bibliográfico relativo al diseño del proyecto.
- Revisión documental de la información más actualizada disponible del área en las municipalidades y las instituciones. (Se precisará el tipo de documento o fuente, autor/es, fechas de su realización, recolección y/o elaboración, según datos disponibles de los documentos brindados por las autoridades municipales).
- Se abordarán los Planes y Programas de Desarrollo que tienen las Municipalidades beneficiadas con el proyecto dentro del área de Influencia Directa e Indirecta.
- Sobre la situación histórica, social y económica de los municipios del área, como complemento a los datos encontrados con las técnicas anteriores para conocer el contexto desde análisis elaborados por otros actores.

f. Formulación de los programas

Una vez identificados los impactos en el proyecto, se procederá a proponer medidas de compensación con efecto positivo según lo requerido en los TDR se procederá a la elaboración de los siguientes programas, subprogramas y planes de Gestión Social:

- Subprograma de Educación Vial ambiental y Salud
- Subprograma de Salud Sexual y Reproductiva
- Subprograma de reasentamientos.
- Subprograma de Atención e Información a la Comunidad
- Subprograma de Protección al Patrimonio Físico, Artístico Cultural e Histórico

- Plan de Vigilancia Epidemiológica
- Plan de Contratación de Mano de Obra Local

g. Instrumentos

- Guías de observación para los ambientes sociales sobre el Derecho de Vía.
- Cuestionario para informantes claves e instituciones con presencia en el área de influencia del proyecto.
- Formatos de encuestas con datos de las familias asentadas en el Derecho de Vía.
- Guía del perfil del negocio.
- Formato de encuesta a Escuelas
- Formato de encuesta a Puestos de Salud

h. Variables de la Encuesta.

- Datos Generales
- Estructura De Las Familias
- Composición De La Vivienda
- Economía Familiar
- Organización Y Participación
- Capital Social

i. Análisis y Procesamiento de la Información.

Se procesarán las encuestas en el programa Excel, como una de las principales técnicas para el procesamiento de la información. Los cruces de variables a realizarse son básicamente: Datos demográficos por Datos socioeconómicos, así como los datos de hogares por los datos de acceso a servicios básicos por datos socioeconómicos.

9.3. Definición y Delimitación del Área de Influencia Ambiental del Proyecto

El área de influencia, además de delimitar geográficamente la zona de estudio, también determina el marco de referencia donde se identifican las características ambientales preexistentes a la ejecución de las obras.

Es dentro de este marco físico y conceptual que se desarrolla la línea de base ambiental, cuya información podrá ser contrastada con la futura situación ambiental, resultado de la obra de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. El criterio fundamental para identificar el área de influencia del proyecto, es reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que desarrollará la empresa titular del proyecto.

El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en la operación del proyecto. El área de influencia indirecta está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa.

Para determinar el área de influencia (AI) del proyecto Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas, se considerarán los siguientes límites generales, como punto de partida, con respecto a los cuales se establecieron y analizaron los criterios específicos para la definición del AI, tanto directa como indirecta.

Límite del Proyecto: Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse, dentro del marco de ejecución del proyecto. Dentro de esta se consideran las obras temporales que serán empleadas dentro de la fase de construcción de la obra de infraestructura vial.

Límites Espaciales y Administrativos: Está relacionado con los límites Jurídico Administrativos del área del proyecto.

Límites Ecológicos: Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar el proyecto evaluado.

Dinámica Social: se refiere a la totalidad de los componentes ambientales y sociales que podrían ser afectados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

9.3.1. Área de Influencia Directa (AID)

Esta se encuentra definida por la porción de terreno o espacio, que es intervenida o será afectada por los impactos de las obras o actividades del proyecto, como, por ejemplo: área de construcción (obras de drenaje menor, mayor, transversales y estructura de pavimento), instalaciones temporales (planteles, planta de asfalto, planta trituradora), banco de materiales, puntos de extracción de agua y áreas afectadas por disposición de residuos.

El área de influencia directa está asociada a los factores del ambiente que influyen directamente en las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la obra. En consecuencia, para definir los límites del área de influencia directa se considerarán los siguientes criterios:

- Geología y Geomorfología: en función del área y de los procesos y riesgos que puedan desencadenarse por la actuación.
- Hidrología: Cuencas y cauces interceptados por el proyecto.
- Calidad del Aire: en relación con la dirección de los vientos dominante y de las precipitaciones según naturaleza, intensidad y distribución
- Vegetación: según la distribución espacial de las formaciones vegetales afectadas por el proyecto dentro del derecho de vía (40 m, 20 m a cada lado)
- Refugio de Vida Silvestre: En este estudio se consideran los límites de las áreas protegidas.
- Social y Económico: esta definido por las relaciones económicas regionales.
- Paisaje: de la cuenca visual (variable 20 m a 500 m a cada lado de la vía propuesta)
- Ruido: hasta la línea isófonica de 35dB, de acuerdo con las características de la vía.

Figura 1 Criterios para la definición del Área de Influencia Directa (AID).

De esta forma se delimitará el área de influencia directa considerando una franja de 500 m a ambos lados del tramo y partiendo como referencia el eje central del camino, esta área se estima en base al diseño y obras propuestas a ejecutarse correspondiendo a la delimitación de las afectaciones ambientales y sociales del proyecto.

9.3.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

Consiste en la porción de terreno o espacio circundante que puede recibir de forma indirecta el impacto, o efectos manifestados, en las áreas directamente afectadas por las acciones del proyecto. Se relaciona a aquellos impactos generados sobre el componente ambiental y social, fuera del área geográfica de emplazamiento directo de las obras del proyecto.

El área de influencia indirecta del área del proyecto será delimitada asumiendo que la ejecución del mismo permitirá un mayor tránsito hacia las comunidades por lo que se considera un radio de aproximadamente 7.5 Km en ambas direcciones partiendo del eje de la vía. Considerando los impactos sobre la dinámica social y el entorno, de las actividades en la etapa de construcción y operación del proyecto. El criterio determinante está asociado a la extensión de la influencia provocada por ruidos, polvos e iluminación en fase de construcción y operación del proyecto.

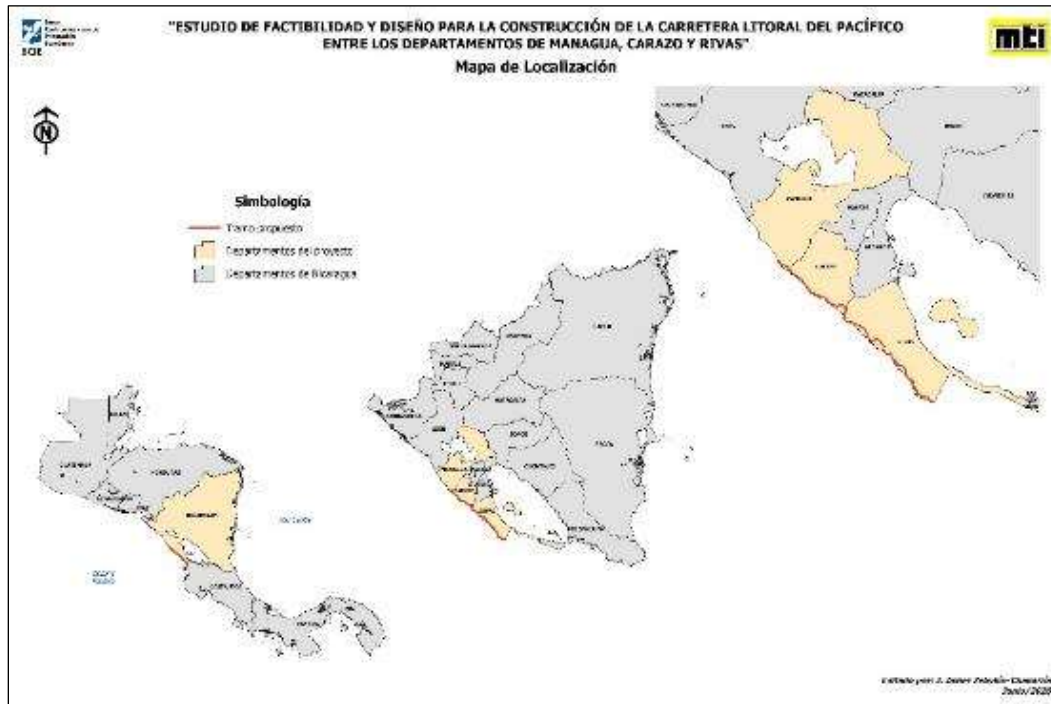
X. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

10.1 Macro-localización del Proyecto

El proyecto se localiza en el Pacífico Sur en los Departamentos de Managua, Carazo y Rivas, dividiéndose en cinco subtramos iniciando en el poblado de El Naranjo (Punta El Naranjo), frontera con Costa Rica y finalizando en Masachapa.

Tabla 4 Subtramos Propuestos del Proyecto

TRAMO	TRAMO PROPUESTO	LONGITUD (KM)
I	El Naranjo - Playa El Remanso	30.00
II	Playa El Remanso - San Juan Del Sur - Empalme El Coyol (Brito)	27.74
III	Empalme El Coyol (Brito) - El Astillero	29.88
IV	El Astillero – Tupilapa	29.87
V	Tupilapa- Masachapa	30.56
TOTAL		148.71



Mapa 1 Macro Localización de la Costa Litoral del Pacífico

El tramo se encuentra localizado entre los municipios del Tola de Departamento de Rivas y Santa Teresa, La Conquista y Jinotepe del Departamento de Carazo., inicia en el Astillero y Finaliza en la comunidad de Tupilapa, con una longitud aproximadamente de 29.87 kilómetros.

10.2. Micro-localización del Proyecto

El tramo IV **inicia en Est. 0+000** sobre el camino existente en El Astillero en el municipio de Tola departamento de Rivas, **finalizando en la Est. 29+870, en el municipio de Jinotepe, departamento de Carazo**, atraviesa los poblados de El Astillero, Canas de Abajo, La Poma, La Palma, El Quinal, Huiste, El Guabillo y Tupilapa.

Tabla 5 Coordenadas de inicio y fin de tramo

Nombre del Tramo		Coordenadas UTM Zona 16	
INICIO	El Astillero	1271663.3582	590573.5484
FIN	Tupilapa	1284479.2460	574472.9680

Conecta con las playas de: El Astillero, Acosaco, Chacocente (Río Escalante), Veracruz y Tupilapa. (Ver Anexo 10 Álbum de Mapas).



Mapa 2 Localización Subtramo IV El Astillero – Tupilapa



Mapa 3 Factores Ambientales Vulnerables IV El Astillero – Tupilapa

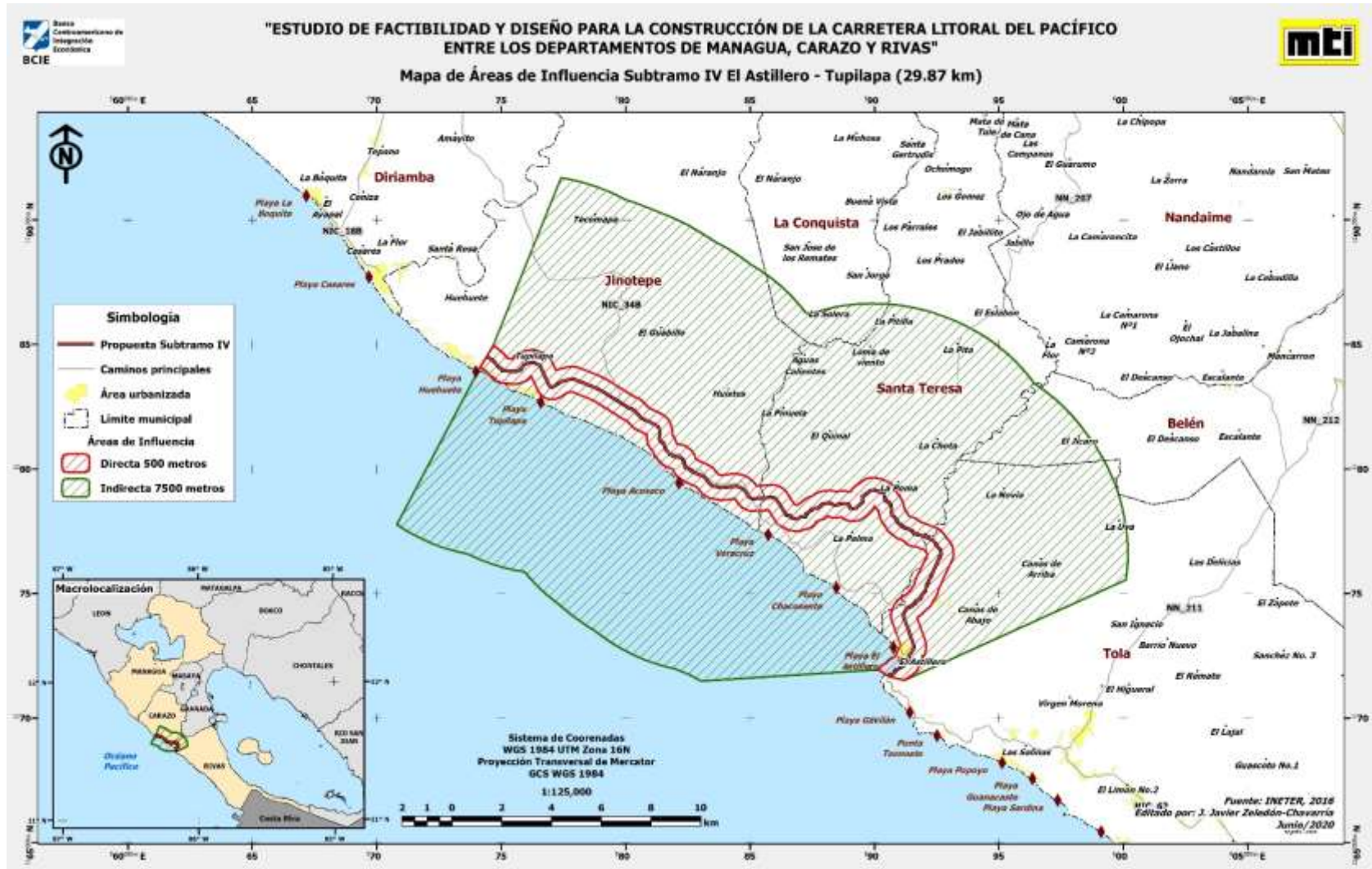
XI. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

11.1. Área de Influencia Directa

El área de influencia directa se delimito considerando una franja de 500 m, a ambos lados del tramo, partiendo como referencia el eje central del camino, siendo 29.10Km² o 2909.98 Ha terrestre y 0.41 equivalente 41.22 Ha. En esta área se estima en base al diseño y obras propuestas a ejecutarse corresponde a la delimitación de las afectaciones ambiental y social del proyecto. En el Mapa 4, se plasma el área de influencia directa del proyecto, donde se encuentran las comunidades de El Astillero, Canas de Abajo, La Poma, La Palma, El Quinal, Huiste, El Guabillo, Veracruz de Acayo, El Limonal y Tupilapa.

11.2. Área de Influencia Indirecta

Como se puede observar en la ilustración anterior el área de influencia indirecta con área de 225.39 Km² o 22 538.53 Ha, las comunidades que se encuentran están El Júcaro del municipio de Belén, San Ignacio, La Uva, La Novia, El Higueral, El Astillero, Canas Arriba, Canas Abajo del municipio de Tola, Loma de Viento, La Poma, La Pitilla, La Pita, La Piñuela, La Palma, La Chota, El Quinal, El Eslabón, Aguas Calientes del municipio de Santa Teresa, San José de los Remates, La Solera , El Naranja del municipio de La Conquista, El Guabillo, Huehuate, Tecomapa y Tupilapa del municipio de Jinotepe.



Mapa 4 Áreas de Influencia Directa e Indirecta de Subtramo V Huehueté -Masachapa

XII. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los principales trabajos a realizar en este proyecto son:

☞ **Movilización e Instalaciones Provisionales**

Para esta actividad se ha estimado un total de 8 días, tiempo durante el cual se dedicará a la movilización de los equipos, también se trabajará en la adquisición de las señales de publicidad correspondiente, así como la señalización preventiva; el Contratista iniciará las obras con la ubicación del rótulo de publicidad en los sitios que indique la supervisión del proyecto; lo mismo que en la organización del campamento y la ubicación de los propietarios de bancos de materiales. También se trabajará en la logística y recursos necesarios para el montaje y ubicación del laboratorio de campo.

Paralelamente se deberá de contar las cuadrillas de topografías necesarias para que vaya replanteando la línea central de la carretera, alcantarillas y cajas puente.

☞ **Movimiento de Tierra**

Posteriormente se empiezan a ejecutar los trabajos de movimiento de tierras de toda la sección, lo cual nos permitirá obtener más ancho de explanada y, nos permite disponer de más espacio, tanto para los trabajos de la obra, como para los desvíos puntuales de tráfico. Esta actuación puntual va avanzando con el movimiento de tierras, regulando el tráfico en su zona de actuación.

Las actividades más importantes son:

- Abra y Destronque
- Excavación en la Vía
- Excavación de Préstamo Caso II

El movimiento de tierra comprende el corte del terreno existente por encima de la cota de la sub rasante, así como las actuaciones de relleno necesarias (Abra y Destronque, Excavación en la Vía tanto para terraplenes y desecho y Préstamo Caso II), que en total tendrá una duración de 272 días. Este movimiento de tierra se realizará de acuerdo a la geometría definida en las secciones transversales, considerándose el uso de 3 frentes de trabajo para el movimiento de tierras.

La actividad Abra y Destronque, consistirá en la limpieza inicial del derecho de vía, eliminando toda capa vegetal (incluyendo corte de árboles) y desmonte, cuyos desechos y escombros serán removidos a sitios destinados y aprobados por el Ingeniero, siendo la duración de esta actividad de 130 días los cuales son suficientes para compensar el trabajo a realizar.

La excavación en la Vía, consiste en la excavación dentro del derecho de vía o terraplenado que conlleve a conseguir el nivel de la sub rasante, con el material proveniente de la excavación en la vía. El material aprovechable será utilizado para la construcción de terraplenes y el material no aprovechable será

colocado en los sitios de botaderos autorizados por el Ingeniero. La duración de esta actividad es de 240 días.

Se hará uso de Material Selecto Caso 2 para ajustar los niveles de Sub rasante, por falta de material aprovechable procedente de excavación de la vía, fundamentalmente para garantizar el espesor en la capa de coronación de la terracería. Esta actividad será aprobada por el Ingeniero supervisor una vez que se cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y a la vez esté de acuerdo a los niveles indicados en los planos constructivos.

Se estima avanzar con la obra desde la estación PKM 0+00 hacia el centroide del proyecto y de la estación PKM 29+870 hacia el centroide del proyecto. Este sentido de construcción será para provocar los menos congestionamientos posibles en la vía, debido a que es responsabilidad del contratista mantener la fluidez del tráfico en tan importante vía.

Estructura de Pavimento

La estructura de pavimento a utilizar en este proyecto es Pavimento de Modificado Con Polímeros, Colocado sobre una base de Agregados Triturado estabilizado con cemento, teniendo los Alcances de Obra este capítulo una duración de 642 días.

Para la construcción de la estructura de pavimento, es necesario que la terracería esté finalizada; se realizará la construcción de base triturada y de la carpeta de concreto asfáltico, conforme lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

Una vez resuelta la explanación en su zona de influencia se procede a la ejecución de la capa de agregados granulares estabilizado con cemento, esta actuación se realiza en la mitad de la sección definitiva, lo cual permitirá el tráfico por el 50 % de la carretera. Esta actuación paraliza la zona de actuación durante 7 días que dura el curado del suelo estabilizado.

Una vez terminado el periodo de curado se podrá ejecutar el pavimento de concreto asfáltico que se coloca encima del suelo estabilizado, también se ejecutará en dos mitades y dos fases distintas en el tiempo.

☞ Drenaje Menor

Las obras de drenaje menor, tipo tubo, comienzan con anterioridad a las actuaciones lineales de la carretera, para que cuando llegue la actuación de movimiento de tierras a su zona de influencia, la obra de drenaje correspondiente esté resuelta.

Las obras de drenaje menor de este tramo son:

Descripción	MI de Tubería
Tubería de Concreto Reforzado de 91cm (36"), Clase II	692.50
Tubería de Concreto Reforzado de 91cm (36"), Clase III	237.50
Tubería de Concreto Reforzado de 91cm (36"), Clase IV	60.00
Tubería de Concreto Reforzado de 107cm (42"), Clase II	137.50
Tubería de Concreto Reforzado de 107cm (42"), Clase III	67.50
Tubería de Concreto Reforzado de 122cm (48"), Clase II	173.75
Tubería de Concreto Reforzado de 122cm (48"), Clase III	10.00

En la ejecución de alcantarillas tubulares las operaciones principales son las siguientes:

- Apertura del fondo de zanja por medios mecánicos.
- Regularización y compactación del fondo de zanja.
- Colocación de la cama de arena.
- Colocación en el fondo de zanja de la tubería.
- Relleno y compactación por tongadas de la zanja.

Las obras de drenaje menor tendrán una duración de 242 días calendario.

☛ **Drenaje Mayor (Puentes)**

La construcción de las obras de drenaje Mayor, consistirá en la construcción de 10 puentes. La duración de esta actividad tiene una duración de 495 días.

Para la construcción de las estructuras previstas en esta actuación que dispondrán de tablero de vigas Pretensadas.

La construcción de estas estructuras conlleva como actividades más importantes en su ejecución:

1. Labores previas: Dentro de estas labores se incluye la realización de las protecciones a la vegetación. Y el establecimiento de las áreas de acopio.
2. Replanteo de las cimentaciones.
3. Tras realizar los replanteos iniciales necesarios se procederá a la excavación de las cimentaciones.

Hasta la cota de apoyo de las Zapatas. Se realizará mediante retroexcavadora con ayuda eventual de Bombas de achique Se procederá a la colocación del acero de refuerzo previamente confeccionado, colocación de concreto etc.

4. Tras el refino del fondo de la excavación y el chorreado y extendido de la capa de concreto de limpieza se procederá al formateado lateral de las Zapatas, a la colocación del Acero de Refuerzo, con las esperas correspondientes y al Chorreado del concreto sobre las mismas desde el camión concretero.
5. Al finalizar las zapatas se ejecutará el alzado de los estribos. Se construirán mediante la colocación del Acero de Refuerzo, habiéndose dejado las esperas correspondientes en las cimentaciones, al montaje de las Formaletas visto y ocultos y al Chorreado de concreto mediante suministro de concreto con la habitual flota de camiones concreteros, chorreando desde los mismos mediante bomba de concreto, y al vibrado y curado preceptivo del mismo.
6. En los estribos se colocarán los aparatos de apoyo nivelando previamente la superficie mediante Mortero o concreto de nivelación.
7. Cuando los estribos hayan alcanzado la resistencia prescrita estarán preparados para recibir las vigas, las cuales llegarán a obra el mismo día que se prevé su colocación. Esta se realizará con ayuda de dos grúas y por vanos completos.
8. En cuanto al montaje con grúa de las vigas, y para todos los casos incluidos en esta actuación, se han previsto el montaje inferior, es decir, la posición de las grúas es inferior respecto a las vigas. La viga, sobre su elemento de transporte carretero, se posicionará en la plataforma inferior paralelamente a la calzada del puente, de tal modo que su extremo supere estrictamente el borde de la última viga colocada y lo más cerca posible de la grúa.

La viga se izará con la ayuda de la viga auxiliar ya mencionada y se colocará en su posición definitiva, tras lo cual la grúa retrocederá una distancia igual a la que haya entre ejes de vigas.

9. Por detrás del formaletado se colocarán el acero de armar de la losa del tablero. El Chorreado del concreto de un vano se realizará de forma continua.

Para las Labores de Armado y Doblado del Acero, se montará un taller para los acopios y el preformado del acero de refuerzo, para atender a las necesidades de la obra. El rendimiento medio de estas operaciones de armado y Doblado está condicionado por las máquinas dobladoras. Es uso corriente la ejecución del Chorreado de concreto mediante bomba, lo que evita en gran medida el impacto puntual que se produce cuando se utiliza el sistema de chorreado manual y grúa, además permite un rápido esparcimiento del concreto con lo que se reduce el tiempo de ejecución de la unidad evitando juntas indeseadas. Las únicas precauciones a considerar se deben a garantizar un elevado ritmo de suministro y los suficientes equipos humanos para el manejo y vibrado del concreto.

10. Finalmente, y cuando se llega a la cota correspondiente en los rellenos, se procederá a realizar las losas de transición en los estribos y los trabajos propios de remates y acabados, como impermeabilizaciones y colocación de pretiles y drenes. Para concluir se realizará la prueba de carga con la preceptiva toma de datos.

De manera resumida, el proceso de construcción previsto es el siguiente:

- Excavación Estructural
- Formaletado y Armado y Doblado del Acero en cimientos.
- Chorreado de concreto en cimientos.
- Levantado de pilas y estribos.
- Colocación de vigas de concreto estructural Pretensadas
- Ejecución de diafragmas (incluidos elementos embebidos).
Encofrado y Armado y Doblado del Acero de tablero.
- Chorreado del concreto en tablero.
- Drenajes e impermeabilizaciones.
- Rellenos y acabados

🔑 **Señalización horizontal y vertical**

La Señalización Horizontal iniciara una vez esté finalizada la estructura de pavimento y consta de pintura de rodamiento aplicada de acuerdo a las especificaciones y plasmadas de conformidad a los planos y a las indicaciones del Ingeniero.

La Señalización Vertical iniciará una vez estén finalizadas las obras de drenaje transversal y longitudinal y consistirá en el suministro e instalación de señales verticales (rótulos) de tráfico para carreteras y calles, incluyendo accesorios como postes, marcos y tableros, todo de acuerdo con los Planos y Especificaciones del Proyecto. El Rubro de señalización tendrá una duración de 50 días calendario.

☞ **Trabajos Ambientales y Sociales**

Para todos los aspectos abajo indicados se deberá realizar todas y cada una de las gestiones, autorizaciones, avales y constancias ambientales de MARENA, Alcaldía, MEM, ANA entre otros, así como el retiro de árboles previo al inicio de las actividades mediante el inventario y evaluación por parte de un especialista o Regente Forestal.

En este concepto se realizarán las obras de mitigación ambiental, asistencia ambiental, Talleres Higiene y Seguridad Ocupacional, Taller de Educación Vial- Ambiental, afectaciones del derecho de vía, mecanismo de quejas y sugerencias, reuniones comunitarias, reuniones con afectados del derecho de vía y seguimiento arqueológico.

La duración de esta actividad tiene una duración de 780 días.

La propuesta de ejecución de las actividades del proyecto se ha realizado de forma tal que tenga una secuencia lógica y constructiva de las distintas fases en que se desarrollara el proyecto, que permite identificar las actividades más importantes que componen la construcción del tramo de carretera "**CARRETERA LITORAL DEL PACIFICO, TRAMO IV: EL ASTILLERO - TUPILAPA**)", estimando el plazo total de ejecución en 26 meses calendario. Para tal fin se ha considerado que este proyecto tendrá cuatro frentes de trabajo.

La obra presenta la realización de los trabajos con tráfico sobre la misma. Es por tanto necesario plantear su ejecución contando con dar prioridad al tráfico y su mantenimiento obligado. Para ello y considerando las siguientes actuaciones fundamentales:

Las actuaciones lineales son:

- a) Remoción de postes de tendido eléctrico
- b) Remoción de cercas de alambre de púas
- c) Remoción de Cunetas Existentes.
- d) Remoción de Bordillos Existentes (En caso donde se amerite)
- e) Remoción de Canales Existentes (En caso donde se amerite).
- f) Remoción de Andenes Existentes (En caso donde se amerite).
- g) Movimiento de tierras

- h) Señalización horizontal y vertical

Las Actuaciones lineales finales, son:

- a) Cercas y portones de alambre
- b) Estructura de pavimento
- c) Muros de Protección de Talud (En caso donde se amerite).
- d) Construcción de Cunetas y Bordillos.
- e) Defensas y guardavía
- f) Postes guía y de kilometraje
- g) Engramado y siembra de plantas

Las Actuaciones puntuales son:

- a) Obras de drenaje menor, tipo tubo de Concreto Reforzado
- b) Obras de drenaje mayor, que en este caso corresponde a cajas de concreto reforzado y Puentes de Concreto Reforzado

12.1. Descripción Actual del Camino

El presente tramo, se encuentra ubicado entre los Municipios de Santa Teresa, La Conquista y Jinotepe, Departamento de Carazo. Dentro del sector del Refugio de Vida Silvestre Río Escalante Chacocente, su trayectoria se ha proyectado exclusivamente por los caminos existentes, con la salvedad de un tramo de 1.2 km de apertura nueva para conectar los poblados de El Chacocente y Veracruz de Acayo, su rumbo continuo en las cercanías del litoral y siendo está un área virgen, obliga la incorporación de 5.78 km de apertura nueva para conectar Playa Veracruz con el Poblado de El Limonal.

Este tramo se encuentra localizado entre los departamentos de Rivas y Carazo, en donde la topografía del terreno está diferenciada en sectores planos, ondulados y montañosos, acompañado por amplias playas arenosas (Carazo) y playas sinuosas y entrecortadas por pequeños cabos y bahías (Rivas). La ruta ha sido proyectada, utilizando el criterio de la utilización de caminos existentes, cercanía a la costa del litoral, proceso el cual ha sido realizado mediante Sistemas de Información Geográfica.

Como resultado de la selección de la ruta del tramo IV y en función del tipo de rodamiento y topografía de la zona, esta se puede clasificar en cinco sectores descritos en la tabla 6. La longitud aproximada de la Proyección Preliminar es de 29.87 km, en la cual se han identificado 6.67 km de caminos existentes de todo tiempo, y 23.20 km de apertura de camino nuevo.

Tabla 6 Sectores de la Ruta

NO	DESDE	HASTA	LONGITUD (KM)	NOMBRE SECTOR	TIPO CAMINO	SUPERFICIE
1	0+000.00	0+600.00	0.60	El Astillero	Existente	Sup. Granular
2	0+600.00	3+000.00	2.40	Circunvalación El Astillero	Nuevo	-
3	3+000.00	7+000.00	4.00	Circ. El Astillero – Rio Escalante	Existente	Sup. Granular
4	7+000.00	15+600.00	8.60	Rio Escalante – Veracruz de Acayo	Nuevo	-
5	15+600.00	26+300.00	10.70	Rio Acayo – Tupilapa	Nuevo	-
6	26+300.00	29+870.00	3.57	Circunvalación Tupilapa	Existente	Sup. Granular

El Astillero (0+000.00 – 0+600.00)

Este sector se clasifica como rural, encontrándose en las proximidades de la localidad del Astillero, la topografía del terreno es ondulada, con una pendiente longitudinal en el rango de 5 - 10%. La superficie de rodamiento está compuesta por material granular, con una sección típica transversal de 6 m de ancho en promedio, sin hombros. La geometría existente es consistente con velocidades de diseño menores a 60 KPH, compuesta por tangentes cortas y grados de curvatura alto, lo que exigirá mejoras en alineamiento horizontal para lograr la geometría correspondiente a la velocidad de diseño del proyecto.

Circunvalación El Astillero (0+600.00 – 3+000.00)

El poblado de El Astillero está situado sobre la costa del océano pacífico, con una alta densidad poblacional en ambos márgenes del camino existente y una tendencia de crecimiento que se sitúa al este de la comunidad. La superficie de rodamiento del camino existente está compuesta por pavimento articulado, con un ancho de 6.00 sin hombros y topografía bastante plana por situarse cerca de la costa, con pendientes longitudinales en el rango de 0 – 3%.

A pesar de que la geometría existente permitiría la implementación de una geometría para una velocidad de 60 KPH, las afectaciones provocadas por la ampliación de la sección típica transversal generarían un alto impacto social y costos para el proyecto, así como el continuo crecimiento poblacional, hacen necesario la localización y proyección de una circunvalación en La localidad El Astillero (Apertura de camino).

Circunvalación El Astillero – Rio Escalante (3+000.00 – 7+000.00)

Este segmento corresponde a camino de todo tiempo, donde la sección típica transversal existente tiene un ancho promedio de 6 m, con mal drenaje y una topografía plana, con pendientes longitudinales en el rango de 0 – 3%. La geometría existente consiste en tangentes de gran longitud y curvas con bajos grados de curvatura, lo cual permitirá libremente el desarrollo de geometría para la velocidad de diseño del proyecto.

Este camino existente ha sido recientemente localizado e incorporado a la ruta del Proyecto, por lo cual el estudio topográfico se encuentra en ejecución, para ser procesado posteriormente y proyectar la geometría vertical correspondiente.

Rio Escalante – Veracruz de Acayo (7+000.00 – 15+600.00)

Este segmento es carácter rural, donde la ruta fue seleccionada con criterios de localización topográfica, ajustando la ruta a los contornos naturales del terreno y la utilización de senderos utilizados por la población de las comunidades adyacentes al Proyecto. La topografía se clasifica como Montañosa, respondiendo a pendientes longitudinales mayores del 15%. Los senderos sobre la ruta tienen un ancho promedio de 2.80 m, por lo cual se considera que toda su longitud es de apertura nueva.

Veracruz de Acayo – Tupilapa (15+600.00 – 26+300.00)

En este sector de la ruta, cambia el comportamiento del terreno, predominando la topografía plana, con sectores ondulados que corresponden a la finalización de los cordones montañosos que discurren desde la Meseta de los Pueblos, la selección de la ruta se realizó tomando cuenta el sendero existente entre Veracruz de Acayo y Tupilapa, el cual funciona como camino veranero, que al momento de la exploración se verificó que no cuenta con superficie revestida ni obras de drenaje. Este sendero tiene un ancho promedio de 3.00 m, que por sus condiciones actuales se considera apertura nueva en toda su longitud.

Circunvalación Tupilapa (26+300.00 – 29+870.00)

Este sector se encuentra aledaño al área urbana de la localidad de Tupilapa, en donde la superficie de rodamiento está compuesta por una superficie granular y una sección típica transversal (STT) existente tiene un ancho máximo de 6.00 m sin hombros, por lo que el desarrollo de la STT de diseño (10.80 m) tendría un alto impacto en las afectaciones a propiedades situadas sobre este camino.

Así mismo, la comunidad de Tupilapa se encuentra aledaña a un estero que se encuentra por debajo del nivel del mar, y que, por efecto de las mareas altas y eventos climatológicos fuera de lo común, se inunda, por lo que el camino existente se ve interrumpido. A la misma vez

expone a altos contenidos de humedad a los suelos presentes, que a mediano y largo plazo generaran deformaciones sobre la superficie de rodamiento, así mismo considerar la proyección, construcción y el eventual mantenimiento un puente sobre la desembocadura del estero incrementaría considerablemente los costos del Proyecto.

Los atenuantes descritos anteriormente y la previsión del crecimiento urbano, es necesario la localización y proyección de una circunvalación en la localidad de Tupilapa (Apertura de camino) y el aprovechamiento el tramo de camino que une el acceso a Tupilapa y Huehuete.



Ilustración 6 Inicio Tramo IV



Ilustración 7 Fin Tramo IV

Drenaje Menor y Mayor

Con relación al drenaje el estudio hidrotécnico identifico en el trazo definitivo para el proyecto 116 sitios en los cuales existen estructuras de evacuación correspondiente a alcantarillas (3), dichas estructuras se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 7 Inventario Detallado de Estructura de Drenaje Menor y Mayor

N°	Cruce	Estacionamiento	Este	Norte	Estructura Existente	Flujo
1	ED-001	0+024	590,587	1,271,683	1 TCR 30"	Der-lzq
2	ED-002	0+392	590,863	1,271,906	1 TCR 30"	Der-lzq
3	ED-003	0+656	591,091	1,272,037	Propuesta	Der-lzq
4	ED-004	0+731	591,157	1,272,074	Propuesta	Der-lzq
5	ED-005	0+822	591,227	1,272,130	Propuesta	Der-lzq
6	ED-006	0+894	591,268	1,272,189	Propuesta	Der-lzq
7	ED-007	1+235	591,383	1,272,500	Propuesta	Der-lzq
8	ED-008	1+338	591,451	1,272,577	Propuesta	Der-lzq
9	ED-009	1+484	591,531	1,272,700	Propuesta	Der-lzq
10	ED-010	1+541	591,561	1,272,748	Propuesta	Der-lzq
11	ED-011	1+600	591,581	1,272,803	Propuesta	Der-lzq
12	ED-012	1+699	591,578	1,272,901	Propuesta	Der-lzq
13	ED-013	1+819	591,539	1,273,015	Propuesta	Der-lzq

14	ED-014	1+909	591,509	1,273,100	Propuesta	Der-lzq
15	ED-015	1+978	591,486	1,273,165	Propuesta	Der-lzq
16	ED-016	2+171	591,422	1,273,347	Propuesta	Der-lzq
17	ED-017	2+746	591,230	1,273,888	Propuesta	Der-lzq
18	ED-018	3+005	591,158	1,274,136	Propuesta	Der-lzq
19	ED-019	3+160	591,216	1,274,278	Propuesta	Der-lzq
20	ED-020	3+280	591,285	1,274,375	Propuesta	Der-lzq
21	ED-021	3+410	591,385	1,274,458	Propuesta	Der-lzq
22	ED-022	3+499	591,465	1,274,498	Propuesta	Der-lzq
23	ED-023	3+614	591,565	1,274,552	Propuesta	Der-lzq
24	ED-024	3+760	591,668	1,274,656	Propuesta	Der-lzq
25	ED-025	3+933	591,798	1,274,769	Propuesta	Der-lzq
26	ED-026	4+202	591,935	1,274,994	Propuesta alivio	Der-lzq
27	ED-027	4+323	592,009	1,275,090	Propuesta	Der-lzq
28	ED-028	4+686	592,140	1,275,446	Propuesta Drenaje Mayor	
29	ED-029	5+209	592,354	1,275,901	Propuesta	Der-lzq
30	ED-030	5+582	592,516	1,276,238	Propuesta	Der-lzq
31	ED-031	5+698	592,564	1,276,343	Propuesta	Der-lzq
32	ED-032	5+876	592,640	1,276,505	Propuesta	Der-lzq
33	ED-033	5+967	592,674	1,276,588	Propuesta	Der-lzq
34	ED-034	6+254	592,642	1,276,755	Propuesta	Der-lzq
35	ED-035	6+240	592,579	1,276,831	Propuesta	Der-lzq
36	ED-036	6+392	592,482	1,276,947	Propuesta	Der-lzq
37	ED-037	6+496	592,425	1,277,033	Propuesta	Der-lzq
38	ED-038	6+635	592,340	1,277,142	Propuesta	Der-lzq
39	ED-039	7+103	591,910	1,277,322	Propuesta Drenaje Mayor	
40	ED-040	7+293	591,730	1,277,383	Propuesta	Der-lzq
41	ED-041	7+449	591,579	1,277,413	Propuesta	Der-lzq
42	ED-042	7+740	591,362	1,277,593	Propuesta	Der-lzq
43	ED-043	8+225	590,940	1,277,821	Propuesta	lzq-Der
44	ED-044	8+594	590,741	1,278,117	Propuesta	Der-lzq
45	ED-045	8+664	590,711	1,278,180	Propuesta	Der-lzq
46	ED-046	8+770	590,674	1,278,279	Propuesta	lzq-Der
47	ED-047	8+829	590,676	1,278,338	Propuesta	lzq-Der
48	ED-048	8+870	590,680	1,278,378	Propuesta	lzq-Der
49	ED-049	8+942	590,680	1,278,449	Propuesta	lzq-Der
50	ED-050	9+063	590,626	1,278,558	Propuesta	lzq-Der
51	ED-051	9+404	590,401	1,278,801	Propuesta	lzq-Der
52	ED-052	10+145	589,860	1,279,141	Propuesta	Der-lzq
53	ED-053	10+174	589,832	1,279,134	Propuesta	Der-lzq
54	ED-054	10+311	589,723	1,279,052	Propuesta	Der-lzq
55	ED-055	10+392	589,657	1,279,005	Propuesta	Der-lzq
56	ED-056	10+588	589,484	1,278,914	Propuesta	lzq-Der

57	ED-057	10+779	589,497	1,278,734	Propuesta	Izq-Der
58	ED-058	10+800	589,504	1,278,715	Propuesta	Izq-Der
59	ED-059	11+098	589,342	1,278,496	Propuesta	Izq-Der
60	ED-060	11+325	589,141	1,278,416	Propuesta	Der-Izq
61	ED-061	11+895	588,681	1,278,614	Propuesta	Izq-Der
62	ED-062	12+127	588,464	1,278,540	Propuesta	Der-Izq
63	ED-063	12+256	588,343	1,278,569	Propuesta	Der-Izq
64	ED-064	12+502	588,115	1,278,629	Propuesta	Der-Izq
65	ED-065	13+640	587,175	1,278,079	Propuesta	Der-Izq
66	ED-066	14+059	586,781	1,278,014	Propuesta Drenaje Mayor	
67	ED-067	14+502	586,412	1,278,215	Propuesta	Der-Izq
68	ED-068	14+718	586,298	1,278,397	Propuesta	Der-Izq
69	ED-069	14+817	586,245	1,278,481	Propuesta	Der-Izq
70	ED-070	14+901	586,200	1,278,552	Propuesta	Der-Izq
71	ED-071	15+078	586,106	1,278,702	Propuesta	Der-Izq
72	ED-072	15+296	585,958	1,278,854	Propuesta	Der-Izq
73	ED-073	15+679	585,577	1,278,841	Propuesta Drenaje Mayor	
74	ED-074	16+256	585,007	1,278,844	Propuesta	Der-Izq
75	ED-075	16+515	584,843	1,279,041	Propuesta	Der-Izq
76	ED-076	16+653	584,759	1,279,151	Propuesta	Der-Izq
77	ED-077	17+029	584,427	1,279,309	Propuesta	Izq-Der
78	ED-078	17+413	584,046	1,279,270	Propuesta	Der-Izq
79	ED-079	17+982	583,488	1,279,335	Propuesta	Der-Izq
80	ED-080	18+085	583,404	1,279,393	Propuesta	Der-Izq
81	ED-081	18+460	583,160	1,279,677	Propuesta	Der-Izq
82	ED-082	18+573	583,062	1,279,734	Propuesta	Der-Izq
83	ED-083	18+896	582,766	1,279,861	Propuesta	Der-Izq
84	ED-084	19+235	582,473	1,280,031	Propuesta	Der-Izq
85	ED-085	20+065	581,915	1,280,525	Propuesta	Der-Izq
86	ED-086	20+138	581,849	1,280,555	Propuesta	Der-Izq
87	ED-087	20+218	581,777	1,280,589	Propuesta	Der-Izq
88	ED-088	20+710	581,523	1,281,002	Propuesta Drenaje Mayor	
89	ED-089	21+147	581,372	1,281,370	Propuesta	Der-Izq
90	ED-090	21+402	581,342	1,281,620	Propuesta	Der-Izq
91	ED-091	21+570	581,235	1,281,745	Propuesta	Der-Izq
92	ED-092	21+913	580,926	1,281,894	Propuesta	Der-Izq
93	ED-093	22+366	580,561	1,282,158	Propuesta Drenaje Mayor	
94	ED-094	22+827	580,192	1,282,423	Propuesta	Der-Izq
95	ED-095	23+720	579,432	1,282,885	Propuesta Drenaje Mayor	
96	ED-096	24+007	579,186	1,283,039	Propuesta	Der-Izq
97	ED-097	24+151	579,064	1,283,115	Propuesta	Der-Izq
98	ED-098	24+302	578,935	1,283,192	Propuesta	Der-Izq
99	ED-099	24+557	578,702	1,283,297	Propuesta	Der-Izq
100	ED-100	24+718	578,553	1,283,359	Propuesta	Der-Izq

101	ED-101	24+943	578,345	1,283,445	Propuesta	Der-lzq
102	ED-102	25+121	578,181	1,283,513	Propuesta Drenaje Mayor	
103	ED-103	25+485	577,835	1,283,607	Propuesta Drenaje Mayor	
104	ED-104	26+566	576,893	1,283,423	Propuesta	Der-lzq
105	ED-105	26+798	576,795	1,283,634	Propuesta	Der-lzq
106	ED-106	26+997	576,711	1,283,814	Propuesta	Der-lzq
107	ED-107	27+258	576,600	1,284,050	Propuesta alivio	lzq-Der
108	ED-108	27+789	576,158	1,284,271	Propuesta Drenaje Mayor	
109	ED-109	28+179	575,835	1,284,089	Propuesta	Der-lzq
110	ED-110	28+296	575,771	1,283,992	Propuesta	Der-lzq
111	ED-111	28+539	575,545	1,283,913	Propuesta alivio	Der-lzq
112	ED-112	28+637	575,447	1,283,921	Propuesta	Der-lzq
113	ED-113	28+939	575,146	1,283,947	1 TCR 30"	Der-lzq
114	ED-114	29+442	574,768	1,284,250	Propuesta	Der-lzq
115	ED-115	29+540	574,703	1,284,323	Propuesta	Der-lzq
116	ED-116	29+708	574,568	1,284,422	Propuesta	lzq-Der

Drenaje Mayor

En este tramo ya definido existen diez (10) cruces que superan las 500 Has y que por consiguiente fueron consideradas drenaje mayor. La siguiente tabla muestra los datos de los cruces definidos.

Tabla 8 Inventario Detallado de Estructura de Drenaje

No	Nombre	Este	Norte	Área Km ²
1	Las Cañas	580,552	1,282,153	33.9
2	Escalanate	579,429	1,282,872	153.5
3	Chilamate Colorado	586,784	1,278,013	9.1
4	Acayo	585,593	1,278,842	33.9
5	Matapalo -Coyol	592,150	1,275,461	7.5
6	Huiste	591,890	1,277,329	11.6
7	El Ojochal	581,524	1,280,999	5.0
8	Tecomapa	578,175	1,283,507	76.6
9	Naranjo2	577,833	1,283,610	16.3
10	Tupilapa	576,151	1,284,270	6.7

12.2. Características Generales del Diseño

En la siguiente tabla se presenta la consolidación de los elementos y parámetros técnicos que se proponen para la conformación del diseño propuesto:

Tabla 9 Elementos y parámetros técnicos del Diseño Geométrico Vial

ITEM	DESCRIPCIÓN / PARAMETRO	ABREVIATURA	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES CONFORME AL	
				TDR	DISEÑO
1	Clasificación funcional			TRONCAL PRINCIPAL (1*)	
2	Área/franja del derecho de vía	ADV	m	-	40 metros o el existente en zona urbana
3	Velocidad de diseño sectores rurales	V _D	KPH	60.00	60.00
3.1	Velocidad de diseño sectores rurales	V _D	KPH	-	50.00
4	Velocidad de diseño sectores urbanos	V _D	KPH	-	40.00
5	Velocidad de ruedo sector rural	V _{RR}	KPH	-	55.00
5.1	Velocidad de ruedo sector rural	V _{RR}	KPH	-	47.00
6	Velocidad de ruedo sector urbano	V _{RU}	KPH	-	40.00
7	Sobreelevación máxima (peralte) sectores rurales	e _{max1}	%	-	8.00
8	Sobreelevación máxima (peralte) sectores urbanos	e _{max2}	%	-	4.00
9	Coeficiente de fricción lateral	f ₁₋₆₀	S/U	-	0.17
9.1	Coeficiente de fricción lateral	f ₁₋₅₀	S/U	-	0.19
10	Coeficiente de fricción lateral	f ₁₋₄₀	S/U	-	0.23
11	Radio de curvatura mínimo sector rural	R _{CMR}	m	-	113.00
11.1	Radio de curvatura mínimo sector rural	R _{CMR}	m	-	73.00
12	Radio de curvatura mínimo sector urbano	R _{CMU}		-	47.00
13	Radio de curva máximo para la implementación de curvas espirales de transición	R _{max-CE}	m	-	213.00
14	Grado de curvatura máximo sector rural	G _{CR}	G°M'S"	-	10°08'
15	Grado de curvatura máximo sector urbano	G _{CU}	G°M'S"	-	24°23'
16	Vehículo de diseño	VEH.	AASHTO.	WB-15	BUS-14
17	Número de carriles de rodamiento	NC	UNID.	-	2.00
18	Ancho carril de rodamiento	A _{CR}	m	-	3.60
19	Ancho total de rodamiento	A _{TR}	m	-	7.20
20	Ancho de hombros externos	A _{HE}	m	-	1.80
21	Ancho de corona.	AC	m	-	10.80
22	Ancho de andén peatonal	AAP ₁	m	-	2.00
23	Ancho de Ciclovía	A _{CICLO}	m	-	3.00
24	Ancho al eje de fondo de cuneta lateral paralela	ACL	m	-	1.50
25	Ancho del vehículo de diseño de proyecto	A _{VD}	m	-	2.60
26	Ancho de calzada en puentes (rodamiento)	A _{CP1}	m	-	Rural = 15.20 mt Urbano= 17.00 mt
27	Ancho de acera en puentes	AAP ₁₂	m	-	2.00
28	Sobreelevación mínima en curvas horizontales	SA _{min}	m	-	0.60
29	Pendiente transversal (bombeo)	B	%	-	3.00

30	Pendiente del hombro	$P_{HM\%}$	%	-	Pend. Transv (B= 3%) y/o Peralte (c_{max}).
31	Pendiente relativa sectores rurales	M_{R1}	%	-	0.60
32	Pendiente relativa sectores urbanos	M_{R2}	%	-	0.70
33	Pendiente longitudinal máxima V_{D40}	$PL_{max\%VD40}$	%	-	12.00 % Sostenida en 350 m
34	Pendiente longitudinal máxima V_{D60}	$PL_{max\%VD60}$	%	-	10.00 % Sostenida en 400 m
35	Pendiente longitudinal mínima	$PL_{min\%}$	%	-	0.50 (2*)
36	Distancia entre parte frontal y eje trasero (l)	LE_xE_y	m	$WB_1= 4.50$ $WB_2=10.80$	10.52 (3*)
37	Distancia a obstrucciones laterales	OFFS.	m	-	1.20
38	Distancia de visibilidad de parada (min)	DV_{P60}	m	-	85.00
39	Distancia de visibilidad de parada (min)	DV_{P40}	m	-	50.00
40	Distancia de visibilidad de rebase	DV_{R60}	m	-	410.00
41	Distancia de visibilidad de rebase	DV_{R40}	m	-	270.00
42	Distancia de visibilidad en curva horizontal	DV_{CH}	m	-	(4*)
43	Distancia entre curva horizontal mismo sentido	D/CH_1	m	50	50
44	Distancia entre curva horizontal sentido opuesto	D/CH_2	m	80	80
45	Longitud mínima de curva vertical	LCV_{min}	m	-	40.00
46	Superficie-carpeta de rodamiento	SC_{ROD}	TIPO.	-	-
47	Carga de diseño	CD		HS-20-44+25%	HS-20-44+25%
48	Tránsito de diseño	TPDA	vpd.		-
49	Nivel de servicio	NS	-	-	-
50	Valor de "k" para el control del diseño de curvas vertical en cresta	K_{60}	S/U	-	11
51	Valor de "k" para el control del diseño de curvas vertical en columpio	K_{60}	S/U	-	18
52	Valor de "k" para el control del diseño de curvas vertical en cresta	K_{40}	S/U	-	4
53	Valor de "k" para el control del diseño de curvas vertical en columpio	K_{40}	S/U	-	9

54	Talud de relleno	TR	S/U	-	Rno>1.20 m 1.5H:1V 0.60<Rno<1.20 m 2H:1V Rno<0.60 m 3H:1V
55	Talud de corte	TC	S/U	-	1H:1V
56	Talud de cuneta lateral interior	T _{cu}	S/U	-	3H:1V

Consideraciones en Zonas de Aperturas Nuevas:

- Separación mínima de la costa en los sectores nuevos en una franja de 200 – 300 m.
- Separación máxima de la costa en toda la longitud de la ruta de 2000 m (2 km).
- Aprovechamiento de los caminos existentes principales.
- En sectores de alta densidad urbana y reducido derecho de vía considerar circunvalaciones.
- En complejos turísticos evitar afectaciones a instalaciones y desarrollos actuales.
- Consideración de planes de desarrollo municipales.
- En rutas nuevas predomina la selección por condiciones topográficas que incidan en el menor movimiento de tierra y cambios al entorno del trazado.
- Considerar la ruta que genere menor impacto ambiental en las zonas de reserva.
- Aprovechamiento de las condiciones topográficas existentes para la ubicación de sitios paisajísticos.
- Evitar el paso por zonas de inundación y humedales.

Secciones Transversales de Proyecto

La implementación de la sección típica transversal (STT) dependerá de factores tales como: Densidad poblacional y desarrollo económico previsto del área, para lo cual se debe dotar al corredor de las estructuras necesarias para cumplir con las demandas y niveles de servicio esperados.

A continuación, se describen las dimensiones de la sección típica transversal que se describe en la tabla 10:

Tabla 10 Dimensiones de la sección Típica Transversal

TIPO DE SECCION	IZQUIERDO	DERECHO
RURAL	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m

URBANA 1	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Bordillo 0.15 m Ciclovía 3.00 m Cuneta 0.60 m Andén 2.00 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Bordillo 0.15 m Ciclovía 3.00 m Cuneta 0.60 m Andén 2.00 m
-----------------	---	---

Tabla 11 Sección típicas transversales

NO	DESDE	HASTA	LONGITUD (M)	NOMBRE SECTOR	TIPO SST
1	00+000.00	00+330.00	330	El Astillero - 01	RURAL 1
2	00+330.00	00+773.43	443.43	El Astillero - 02	URBANA 1
3	00+773.43	07+142.99	6369.56	El Astillero - Escalante	RURAL 1
4	07+142.99	18+200.00	11057.01	Escalante - RVS Chacocente	RURAL 2
5	18+200.00	29+818.55	11618.55	Rvs Chacocente - Tupilapa	RURAL 1
TOTAL			29818.55		

En las figuras 2, 3 y 4, se muestran de manera general la configuración de las secciones típicas transversales.

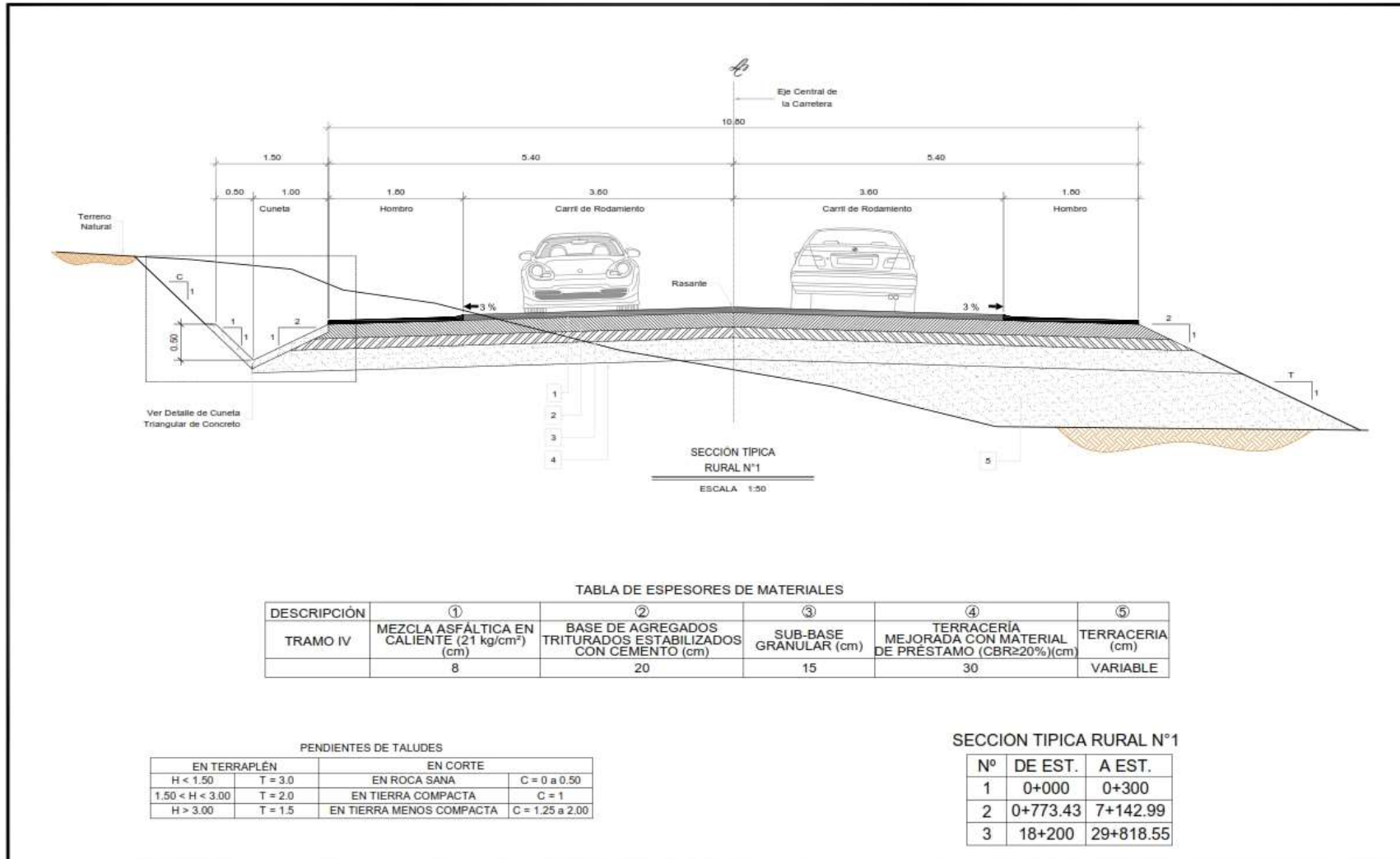


Figura 2 Propuesta de Sección Típica Transversal Zona Rural N°1

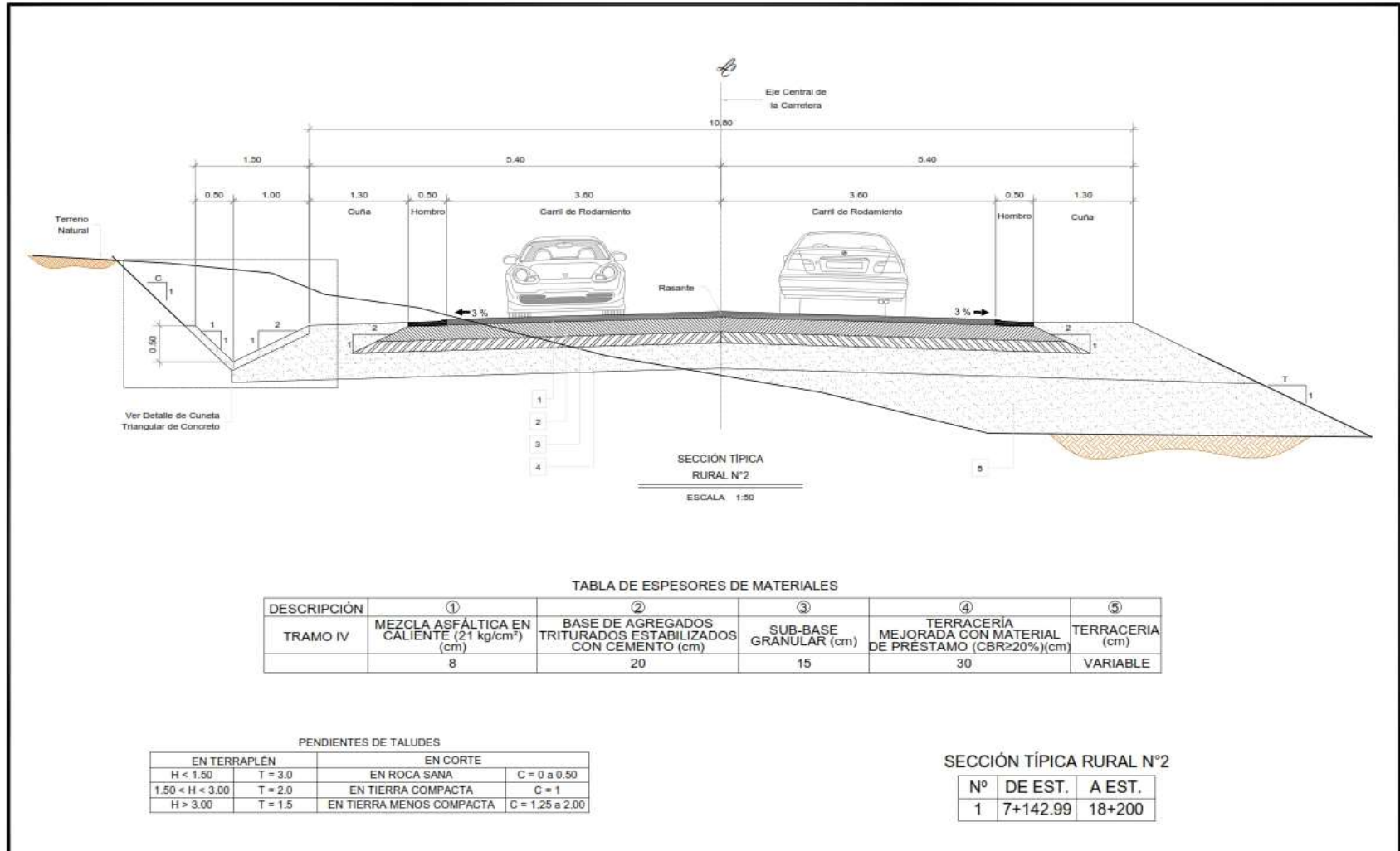


Figura 3 Propuesta de Sección Típica Transversal Zona Rural N°2

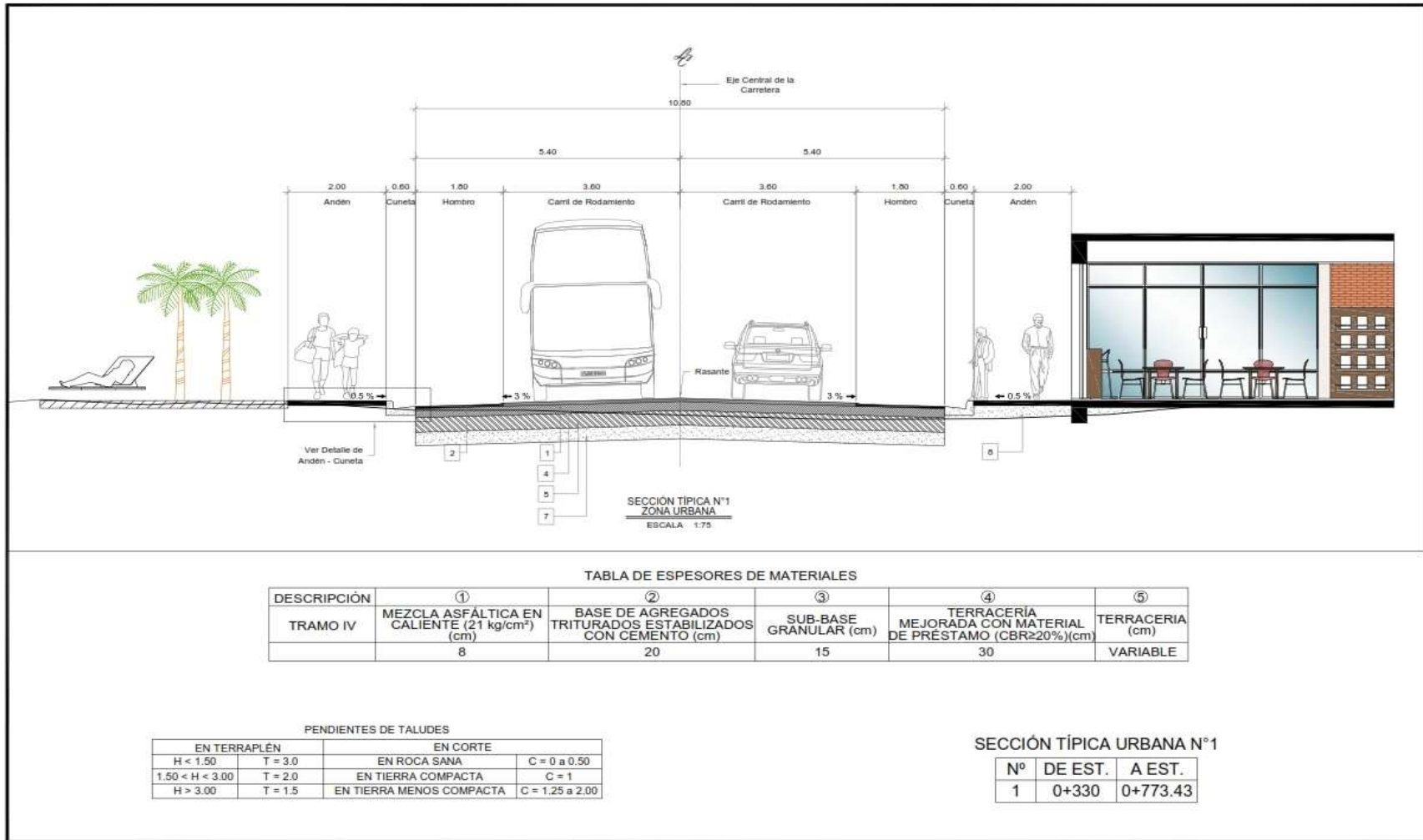


Figura 5 Propuesta de Sección Típica Transversal Zona Urbana N°1

12.3. Proceso Constructivos

El Proyecto “Construcción de la Carretera Litoral del Pacifico Sur Tramo VI: El Astillero – Tupilapa de 29.87 km de longitud. de los cuales 6.67 km están en camino existente y 23.20 km en trazado nuevo.

Este tramo, consiste en la construcción de una carretera de dos carriles de 3.60m de ancho, hombros de 1.80m. Se construirá una estructura de pavimento de 52.5 cm de espesor, con una capa de rodadura de 7.5 cm de mezcla asfáltica en caliente modificada con polímeros, una capa de 15 cm de base tratada con cemento, con una resistencia a la compresión de 25 kg/cm2 a los 7 días, una capa de 30 cm de sub-base de agregados naturales. En zonas urbanas, semi urbanas, se construirán ciclovías de 3.0m de ancho y andenes de 1.80m de ancho.

Se realizará un movimiento de tierra de 931,890 m3 de corte y 851,711 m3 de relleno, se construirán 7 puentes cuyas longitudes son 3 de 20m, 2 de 30m, uno de 40m y uno de 80m, 11 cajas de concreto reforzado de diferentes dimensiones, 135 alcantarillas de concreto reforzado, en diámetros de 36”, 42”, 48”, 54”, 60”, 72” y 84”, se incluyen obras misceláneas, obras de mitigación ambiental, señalización y seguridad vial. Se implementará un Plan de Reasentamiento involuntario para los afectados por la construcción de la carretera.

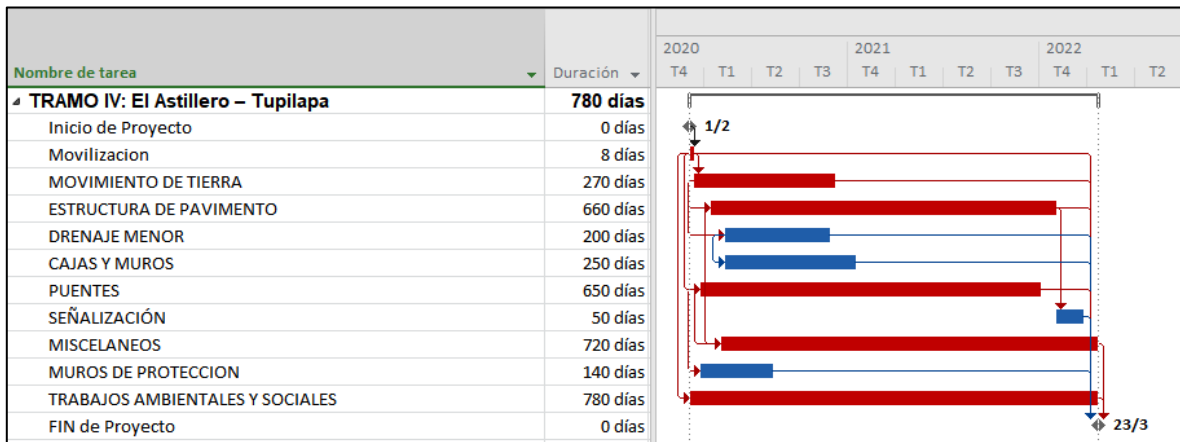


Ilustración 8 Actividades a desarrollar en el proyecto

12.4. Insumos a utilizar en la etapa de construcción del proyecto

Para la ejecución de las obras el proyecto contará con las maquinarias, equipos y herramientas siguientes:

Tabla 12 Equipos y maquinaria

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Planta Trituradora Primaria	1
2	Planta Trituradora Secundaria	1
3	Planta de Asfalto	1
4	Maquina Recicladora	2
5	Maquina Fresadora	0
6	Camiones Volquetes 12 M3	24
7	Pavimentadora de Asfalto	2
8	Distribuidor de Asfalto	2
9	Excavador de Oruga	2
10	Tractor D8, D6	2
11	Motoniveladora	4
12	Cargador Frontal	2
13	Retroexcavadora	2
14	Vibro compactadora	4
15	Cisterna de Agua	4
16	Barredora Mecánica	2

12.5. Demanda de Recursos Naturales Renovables y no Renovables

Para la ejecución de las obras el proyecto demandará de los siguientes recursos renovables y no renovables.

Tabla 13 Recursos Renovables y No Renovables a utilizar

ITEM	DEMANDA DE SERVICIOS	U/M	TRAMO IV
1	AGUA POTABLE EN ETAPA CONSTRUCCION	GALONES	134932189.16 Galones = 510773.93 M3

2	AGUA POTABLE EN ETAPA OPERACION	GALONES	933580Galones = 3533.98 M3, En los 20 Años de Operación
3	ENERGIA EN KW EN ETAPA DE CONSTRUCCION	KW	40,200 Kw en 24 Meses de Ejecución, Promedio de 1600 Kw Mensual
4	ENERGIA EN KW EN ETAPA DE OPERACIÓN	KW	134,000 Kw en 20 Años de Operación, Promedio de 6700 Kw Por Año de Operación
5	COMBUSTIBLE EN ETAPA CONSTRUCCION	GALONES	1877887.84 Galones
6	COMBUSTIBLE EN ETAPA OPERACION	GALONES	199373.99 Galones, En los 20 Años de Operación

Los datos que se presentan en tabla son valores aproximados, que se actualizarán de acorde a las necesidades del proyecto y disposiciones del constructor.

Formas de Almacenamiento

- 1) El agua no potable se almacenará y distribuirá en cisternas de 2,000 galones para las actividades como: Riego para mitigación de polvo, uso en ejecución de obras y necesidades de las áreas de plantel y dormitorios (En caso que el proyecto lo requiera).
- 2) En el caso que no exista suministro de agua comercial o potabilizada se almacenará en tanques herméticos se realizando limpieza con una preciosidad dos veces por semana, así como un análisis de potabilidad. Para los frentes de trabajo en campo el suministro será a partir de garrafones de 20 litros.
- 3) El almacenamiento del combustible dependerá de las necesidades y disposiciones del Subprograma de Manejo de Hidrocarburos contemplado en el proyecto donde se establecen las condiciones de almacenamiento.

Los criterios para la ubicación de áreas adecuadas de almacenaje deben tener en cuenta que:

- ☞ Deben estar correctamente ventiladas, para evitar la concentración de gases peligrosos (tóxicos, irritantes, explosivos)
- ☞ De identificarse la necesidad, debe contarse con equipos supresores de incendios, los cuales deben corresponder con las características del fuego que generaría los materiales inflamados.

- ☞ La temperatura ambiente debe mantenerse en los límites recomendados para los materiales almacenados.
- ☞ En cada área almacenadora de sustancias peligrosas se deberá contar con su MSDS.
- ☞ Los estantes y/o contenedores deben estar rotulados alertando de la sustancia contenida.
- ☞ Cuenten con un medio para controlar el acceso a los materiales de modo que sólo el personal autorizado (por ej. el personal entrenado) pueda retirar y usar los materiales.
- ☞ Estén protegidos contra el medio ambiente (por ej. luz solar, precipitaciones)
- ☞ Cuenten con una contención secundaria adecuada en la forma de una superficie impermeable con un sardinel o un medio similar para minimizar la liberación al ambiente de algún producto derramado accidentalmente.

12.6. Descripción del tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y aguas residuales domesticas (uso letrinas)

Los desechos sólidos son generados por actividades comunes en áreas como: Oficinas/almacén/laboratorio de suelos/Área de trituración/planta de asfalto/frentes producción obra, taller Mecánico, área de Soldadura y armado de acero comedor. Es importante mencionar que en estos volúmenes también deben incluirse derivados de las actividades de movimiento de tierra y consideramos como desechos o material inerte.

A continuación, se enlista tipo de Residuos Sólidos:

- ✚ Papel y Cartón
- ✚ Plástico
- ✚ Residuos Orgánicos
- ✚ Madera
- ✚ Aluminio y Chatarra
- ✚ Material inerte o suelo

Entre otros tenemos

- ✚ Escombros (fragmentos o restos de ladrillos, hormigón, argamasa, acero, hierro, madera, etc) que son materiales sobrantes de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. Sobrantes de residuos de construcción de vías y andenes (materiales de concreto, asfalto, recebos y tierra).

Para el manejo de escombros se deberá tomar en consideración la Norma Técnica Obligatoria Nacional NTON 05 014-01 para El Manejo, Tratamiento Y Disposición Final De Los Desechos Sólidos No-Peligrosos.

La estimación de la producción de residuos sólidos se basa en lo siguiente:

- Número de Trabajadores: 343

Producción per cápita de basura: 0.50 kg por persona al día

Producción Total (generación de Residuos Sólidos): 343×0.50 kg/día

Producción Total (generación de Residuos Sólidos): 171.50 kg/día

De acuerdo a la indicado en los artículos 6 y 7 de la Ley 40, “Ley de Municipios”, la responsabilidad del manejo de los desechos sólidos estará a cargo de la Alcaldía del Municipio de Nindirí, por medio del servicio de recolección, transporte, y disposición final de los desechos sólidos que se generarán en la urbanización

Para el adecuado manejo de los desechos sólidos que se pudieran generar durante el proyecto se seguirán los siguientes lineamientos:

- ☞ Es obligación del ejecutor de la obra cumplir siempre con las leyes en materia de manejo de residuos sólidos.
- ☞ Se deberán de mantener todos los sitios del proyecto libres de residuos sólidos una vez se finalicen las actividades.
- ☞ Se deberá de garantizar al personal recipientes para recolectar y almacenar temporalmente los residuos sólidos y bolsas de basura para la limpieza diaria de residuos domésticos.
- ☞ En los casos que sea posible promover la clasificación de los residuos sólidos para lograr el reciclado de los materiales obtenidos como es el caso de papel, plásticos, vidrios, etc.
- ☞ En el caso particular de las llantas que no se utilicen porque están dañadas, se deberá de disponer de un sitio dentro del plantel temporal para su almacenamiento previo a su disposición final evitándose que se mojen en tiempos de lluvia.
- ☞ Se deberá establecer coordinaciones con la municipalidad para ubicar un sitio que sea vertedero autorizado para el traslado de los residuos sólidos acumulados.
- ☞ Se deberá de capacitar a los trabajadores para el uso adecuado de los recipientes de basura y evitar la disposición inadecuada de los residuos sólidos en el plantel y en los frentes de trabajo.
- ☞ Se deberá evitar el contacto de los residuos sólidos con cuerpos de agua o con el suelo directamente para evitar su contaminación.
- ☞ Queda prohibido la quema de desechos sólidos al aire libre.

☞ Queda prohibido la disposición de residuos sólidos en sitios no autorizados.

Tabla 14 Lineamiento para el manejo de los desechos sólidos generados en el proyecto

Lineamientos de Manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
<p>Ubicación de 14 recipientes de basura o sacos con estacas, debidamente señalizados y clasificados en orgánico e inorgánico; 2 en el plantel y 12 en la línea de la carretera, se procurará la concentración de los mismos según el avance las actividades a nivel longitudinal.</p> <p>Limpieza y verificación de la calidad de los recipientes de basura</p> <p>Señalización de área de disposición temporal (acopio) de desechos sólidos en el área de ejecución del proyecto.</p> <p>-Revisión médica y exámenes preventivos al personal de limpieza.</p>	<p>Cantidad de recipientes de basura en el plantel y línea de rodamiento.</p> <p>-No se observan desechos en la calzada.</p> <p>-Cantidad de recipientes limpios y en buen estado.</p> <p>Delimitación del área determinada a disposición temporal de desechos sólidos.</p> <p>- Registro de revisión médica efectuado a los trabajadores.</p>	<p>Todo momento</p> <p>- 2 veces por semana</p> <p>- Mensual</p>	<p>Encargado del personal de limpieza</p>
<p>Destinar área para almacenar llantas deterioradas de vehículos de transporte bajo techo, para su posterior destino final (Botadero municipal).</p>	<p>Cantidad de llantas almacenadas bajo techo</p>	<p>-Al inicio de proyecto</p>	<p>Responsables del taller y cambio de llantas.</p>
<p>Desechos producto de la construcción destinados a relleno en áreas no habitadas.</p>	<p>M3 de desechos utilizados para relleno</p>	<p>- Durante la etapa de movimiento de tierra</p>	<p>- Responsable de movimiento de tierra</p>
<p>-Recolección de desechos para movilizarlo al área de almacenamiento final (plantel).</p>	<p>-Registro de la recolección de los desechos sólidos.</p>	<p>- 3 veces por semana</p>	<p>- Encargado de personal de limpieza</p>

Lineamientos de Manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
-Traslado de desechos al botadero municipal.	- Limpieza del sitio de almacenamiento final	- 1 vez por semana	- Encargado de personal de limpieza

12.7. Cosechas de Agua

Este concepto comprende la construcción de obras de captación de agua de lluvia como medidas de adaptación al cambio climático, los reservorios serán ubicadas aguas arriba de las obras de drenaje transversal del proyecto, con el fin de captar agua que pueda tener múltiples usos que van desde el pecuario, recreativo, agrícola hasta para la construcción de la obra.

Como es de conocimiento que el sitio de proyecto se emplazará en la costa litoral del Pacífico sur, esta zona se caracteriza por ser árida presentando precipitaciones bajas anualmente (menos de 200 mm) con suelos

Suelos poco meteorizados., salinidad frecuente. Durante el verano las Fuentes de agua son muy escasas y localizadas por lo que se hace prioritario el agua de consumo humano y actividades productivas como un beneficio social del proyecto.

El objetivo es realizar obras de captación de agua en diferentes puntos del área de influencia del Proyecto de manera coordinada con la Supervisión, MTI (UCR y UGA), MARENA, Alcaldía Municipal y Poblador protagonista para contribuir a la adaptación al cambio climático de la zona de captación de agua.

Si los sitios que se han seleccionados son privados se deberá establecer coordinaciones con los dueños de las propiedades para que acepten la construcción de la obra y el acceso de la maquinaria al momento de la ejecución. Se deberá levantar un acta de consentimiento que será firmada y autorizada por los propietarios, lo que facilitará el acceso de la maquinaria para la construcción.

Los sitios propuestos deben ser remitidos a la supervisión para su evaluación y aprobación. El Contratista deberá en conjunto con la UGA-MTI y la supervisión de proyecto deberán de solicitar la NO OBJECCIÓN por parte de MARENA para la construcción de esta estructura conforme lo dispuesto en el Art. 20 decreto 20-2017 Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales.

Sitios Propuestos

Estos sitios propuestos deberán de ser inspeccionados por el hidrólogo y el ambiental con el fin de contactar con el área sea elegible para la realización de esta obra. Estratégicamente están cerca de poblados y punto medio del tramo a construir.

Tabla 15 Sitios propuesto de cosecha de agua

Tramo	X	Y	Estación
IV	591658	1275170	4+400
	584866	1278854	16+300

Justificación técnica por la selección de sitios y diseño de las mismas.

- + Levantamiento Topográfico altiplanimetrico del sitio
- + Excavaciones debidamente niveladas, perfiladas y compactadas
- + Terrenos impermeables con perímetro y profundidad irregular
- + Origen de Agua por escorrentía de precipitaciones

Dimensiones Mínimas de la Obra

Las dimensiones mínimas de cada cosecha de agua serán aproximadamente de 30 m (longitud) x 20 m (ancho) x 2 m (profundidad), con una capacidad de unos 1,200 m³ de almacenaje de agua. Se garantizará un resguardo mínimo de 0.20 m, es decir, el nivel máximo de agua se encontrará siempre 0.20 m por debajo del nivel de coronación de las paredes laterales, para lo que realizarán aliviaderos. El material a utilizar es geomembrana con el fin que permita la no infiltración de agua. (ver Anexo Plano de Cosecha de Agua)



Ilustración 9 Plano de Cosecha de Agua

12.8. Identificación y descripción para Bancos de Tiros

En caso que sea necesario la utilización de los botaderos se realizarán todos los procedimientos necesarios para la disposición final de los residuos producidos durante las actividades de construcción de las vías, generados por los excedentes de las actividades constructivas.

Localizar los sitios que cumplan con las condiciones necesarias para ser un botadero, las pendientes del terreno sean buenas para drenar las aguas, no afectar área con vegetación, ni cuerpos de agua.

Solicitar el permiso al dueño de la propiedad si es de origen privado o comunal, en base a esto se elabora una esquila de permiso firmada por el dueño de la propiedad y el supervisor de obra o contratista. La parte legal del contratista establece con el dueño los

acuerdos del contrato, el tiempo y forma en que debe quedar restaurado el sitio de botadero.

El tratamiento, así como su disposición final de los materiales excedentes, deberán considerar medidas ambientales complementarias para no alterar el medio ambiente y su entorno. Estas medidas ambientales son las siguientes:

Colocar la señalización informativa correspondiente para indicar la ubicación del depósito. De preferencia se instalará una señal informativa sobre la carretera, indicando la existencia del mismo durante la etapa de construcción.

Previo al relleno, se deberá retirar la capa orgánica superficial del suelo, y se almacenará para su posterior utilización colocando sobre la capa del material excedente para ser usada en la revegetación.

Los depósitos serán ubicados dejando libre la salida de aguas indicada en el diseño del drenaje mayor y menor. El material deberá ser depositado en forma de capa aproximadamente 0.60 m de espesor y luego debe ser compactadas. Este proceso se repetirá hasta alcanzar la altura de diseño. La disposición de materiales excedentes será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tandas de vaciado, de manera que las partículas en suspensión generadas sean mínimas.

En el momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, este deberá compactarse, de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y deberá revegetarse y/o reforestarse con la flora nativa del lugar, sin disminuir las alteraciones paisajísticas del lugar.

En el PGAS se presenta el subprograma de botaderos o banco de tiros en el que se describen los procedimientos necesarios para la disposición final.

12.9. Identificación de Fuentes de Agua Superficiales

Para la utilización u aprovechamiento de fuentes de aguas superficiales se deben considerar criterios como: caudal, accesibilidad, uso y tomando en cuenta que han sido cuerpos de agua utilizados en actividades agropecuarias.

Para este tramo las fuentes de agua superficiales identificadas para aprovechamiento son:

Tabla 16 Fuentes de Aprovechamiento de Agua

N°	Nombre	Estacionamiento	Este	Norte	Q(m3/s)
1	Las Cañas	4+686	592,140	1,275,446	288.1
2	Escalante	7+103	591,910	1,277,322	1,186.80
3	Chilamate Colorado	14+059	586,781	1,278,014	99.20
4	Acayo	15+679	585,577	1,278,841	336.10
5	Matapalo Coyol	20+710	581,523	1,281,002	77.3
6	Huiste	22+366	580,561	1,282,158	127.5
7	El Ojochal	23+720	579,432	1,282,885	55.3
8	Tecomapa	25+121	578,181	1,283,513	542.20
9	Naranja 2	25+485	577,835	1,283,607	142.0
10	Tupilapa	27+789	576,158	1,284,271	56.60

El periodo en que se realizaron las visitas a estos sitios no corría agua por los mismos los cálculos de caudal son parte del estudio Hidrotécnico.



Ilustración 10 Cruce de Río Escalante



Ilustración 11 Cruce de Río Acayo

12.10. Identificación de Bancos de Materiales Bancos de materiales

La explotación de bancos de materiales contempla actividades como; extracción de material con volúmenes a requerir en la obra, transporte del mismo, descapote de todo material superficial (eliminación de vegetación sean estos matorral o arbustos) así como, de la capa superficial de suelo, dependiendo de su ubicación con respecto a la obra implicaría apertura de accesos o mejoramiento de los existentes.

Para desarrollar el proceso de explotación los Bancos de Materiales, deben gestionarse y obtenerse los permisos ambientales de la Delegación Territorial del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), Ministerio de Energía y Minas (MEM), Aval de la Alcaldía Municipal, así como los permisos respectivos de los dueños de los bancos de préstamos, todo según lo establecido en la Ley 730 y su reglamento.

Se elaborarán Planes de Gestión Ambiental para los bancos de préstamo aprobados por el Ministerio de Transporte e Infraestructura para ser utilizados en el proyecto, los PGA servirán para facilitar las gestiones de permiso de aprovechamiento ante MARENA. (Proceso de elaboración)

El uso y/o explotación de los Bancos de materiales depende de la fecha de inicio de la obra y del volumen que estas tengan disponible para su extracción. Previo a esto PEYCO- realiza una evaluación de bancos identificados en el área de influencia directa del proyecto, los resultados son presentados al Ministerio de Transporte de Infraestructura para que valide los resultados. Los especialistas en: Geología y geotécnica indicaron que todos son de material selecto y cumplen con las especificaciones técnicas.

Como parte de los estudios geotécnicos se identificaron 6 bancos de materiales de acuerdo a lo especificado en los TDR del proyecto considerando que debe existir al menos 1 banco por cada 5 km.

Para los bancos de préstamo y canteras, se efectuaron por cada banco, 3 excavaciones a cielo abierto de 1.5 x 1.5 x 3 mts de profundidad, distribuidas acorde al área a explotar situándose en la periferia de cada sitio.

Las calicatas se realizaron con equipo de herramientas menores, tales como: Pala, Piocha, y palas. El personal dispuesto fueron un total de 6 personas, en tres cuadrillas de dos integrantes. La muestra obtenida a través de este proceso es semi alterada, siendo adecuada para su debido ensayado en laboratorio.

Los ensayos a realizar a las muestras obtenidas de los bancos de materiales, se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 17 Ensayos de Laboratorio para Banco de Materiales

Nº	Prueba	Ensayo o Norma ASTM o AASHTO
1	Análisis Granulométrico	ASTM D-422 ó AASHTO T-88
2	Límite Líquido	ASTM D-423 ó AASHTO T-89
3	Límite Plástico e Índice de Plasticidad	ASTM D-424 ó AASHTO T-90
4	Clasificación AASHTO	AASHTO M-145
5	Proctor estándar	ASTM D-698 ó AASHTO T-99
6	Proctor modificado	ASTM D-1557 ó AASHTO T-180
7	Pesos Volumétricos y Varillado	ASTM C-29 ó AASHTO T-19
8	Humedad Natural	ASTM D-2216
9	CBR	AASHTO T-193
10	Intemperismo Acelerado	ASTM C-88 ó AASHTO T-104
11	Desgaste de los ángeles	ASTM C-131 ó AASHTO T-96
12	Absorción	ASTM C-45 ó AASHTO T-25

A continuación, se presentan los resultados de bancos de materiales por cada calicata realizada, resultados de laboratorio en función del tipo de material encontrado y los usos propuestos para la construcción en la vía.

Tabla 18 Resumen de Resultados de ensayos de Laboratorio y Definición de Uso de Bancos de Materiales

N°	Nombre del banco	Material	Proctor		Peso Volumétrico o Seco PVSS, kg/m ³	Factor de abundamiento (FA)	CBR (%)			Intemperismo Acelerado (% de Pérdida)	% de Desgaste	Absorción (%)	Prestamo No Clasificado	Prestamo Selecto	Terraplen (Núcleo y Cimientos)	Corona de Terraplen	Subbase (B)	Base ©	Concreto Hidráulico	Concreto Asfáltico (B)
			Densidad Máxima (kg/m ³)	Humedad Optima (%)			90%	95%	100%											
1	El Astillero	Roca Triturada A-2-4(0)	1662.00	11.75	-	-	10.59%	15.05%	24.78%	49.43	30.30%	2.00%	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple
2	El Astillero NW	Roca Triturada A-2-4(0)	1610.00	11.25	-	-	17.70%	25.19%	28.88%	29.69	31.10%	6.00%	Cumple	Cumple	Cumple	cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple
3	Piton	Roca Triturada A-2-4(0)	1665.00	18.30	-	-	10.85	19.11	28.42	17.57	19.20%	10.52%	Cumple	Cumple	Cumple	cumple	No cumple	No cumple	cumple	cumple
4	Veracruz	Roca Triturada A-2-4(0)	1688.00	11.8	-	-	14.06%	19.46%	32.59%	34.98%	19.00%	1.58%	Cumple	Cumple	Cumple	cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple
5	Aguas Caliente	Roca Triturada A-2-4(0)	1643.00	13.60	-	-	18.82%	21.54%	31.40%	9.81%	25.00%	2.00%	Cumple	Cumple	Cumple	cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
6	El Ejercito	Roca Triturada A-2-4(0)	1840	11.2	-	-	8.37%	16.60%	32.99%	5.38%	38.00%	1.30%	Cumple	Cumple	Cumple	cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
7	Tupilapa	Roca Triturada A-2-4(0)	1550.00	14.25	-	-	24.69%	32.79%	46.05%	67.13%	33.70%	1.00%	Cumple	Cumple	Cumple	cumple	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple

Banco El Astillero

Los principales materiales encontrados en este banco corresponden a suelos modernos o recientes clasificados como A-7-6, con límites líquidos no mayores a 53 y plasticidades no mayores a 30; en diversas zonas se observó una roca (arenisca de Color marrón) del terciario. El Banco se localiza a poca distancia del tramo de carreteo a tan solo 47 m de la estación 3+500 del proyecto (inicio del proyecto). Con los resultados de laboratorio se determinó que el material rocoso encontrado es apto para usos de préstamo no clasificado, préstamo selecto, núcleos y cimiento de terraplenes, corona de terraplén o acabado de subrasante, Concreto Hidráulico y Concreto Asfáltico. Este banco en la actualidad se encuentra en explotación.

Banco El Astillero NW

Los principales materiales encontrados en este banco corresponden a suelos modernos o recientes clasificados como A-7-6, con límites líquidos no mayores a 52 y plasticidades no mayores a 29; en capas inferiores se encontró una arenisca, dicho material fue triturado para ser clasificado resultando un material A-2-4; éste último reúne características que lo hacen recomendable para su uso como material de préstamo no clasificado, préstamo selecto, corona de terraplén y material para construcción de núcleos y cimientos de terraplén así mismo para la conformación de concreto hidráulico y concreto asfáltico. Banco Astillero NW se localiza a 1.62 km aproximadamente en la estación 4+600 hacia el Noreste del eje de la carretera proyectada. Este es un banco que en la actualidad es virgen teniendo un descapote de menos de 1 metro aproximadamente.

Banco Pitón

Banco Pitón, localizado a 4.93 kilómetros, aproximadamente de la estación 10+000 del eje del proyecto, en él se encontró material predominantes corresponden a suelos recientes clasificados como A-4, con limite liquido no mayor a 41 % y índice de plasticidad no mayor a 13 %, una la parte inferior se encontró roca sedimentaria (arenisca) la cual logra triturarse con facilidad, resultando un material clasificado como A-2-4, el cual es recomendable para usar como material de préstamo no clasificado, material para construcción de núcleos y cimientos del terraplén, corona de terraplén, para material del préstamo selecto y para la conformación de concreto hidráulico y asfáltico.

Banco Veracruz

Entre los materiales predominantes encontrados en este banco, están los suelos superficiales o recientes, los que corresponden a material A-7-5; cuyos usos no son recomendables por tener límites líquidos mayores a 60; subsecuentemente se encontró una roca (arenisca) sana, la cual es recomendable para los usos propuestos, los que se detallan a continuación: Préstamo no clasificado, préstamo selecto, construcción de terraplén (núcleo y cimientos) y

corona de terraplén. El banco se encuentra localizado a una distancia de 2.34 km del eje proyectado, en la estación 15+800. Este es un banco que en la actualidad es virgen (Sin explotación) con una profundidad de descapote no mayor a 0.70 m de profundidad.

Banco Aguas Caliente

Banco Aguas Caliente, se localiza a 5.51 Km de la estación 17+000; donde los materiales predominantes encontrados en este banco, están los suelos superficiales o recientes, los que corresponden a material A-2-4; siendo estos en su mayoría NP (No Plastico); subsecuentemente se encontró una roca (arenisca) correspondiente a roca sedimentaria perteneciendo a la formación Brito, la cual es recomendable para los usos propuestos, los que se detallan a continuación: Préstamo no clasificado, préstamo selecto, construcción de terraplén, corona de terraplén, base, subbase y material para la conformación de concreto hidráulico y asfáltico. Este banco en la actualidad se encuentra en explotación.

Banco El Ejército

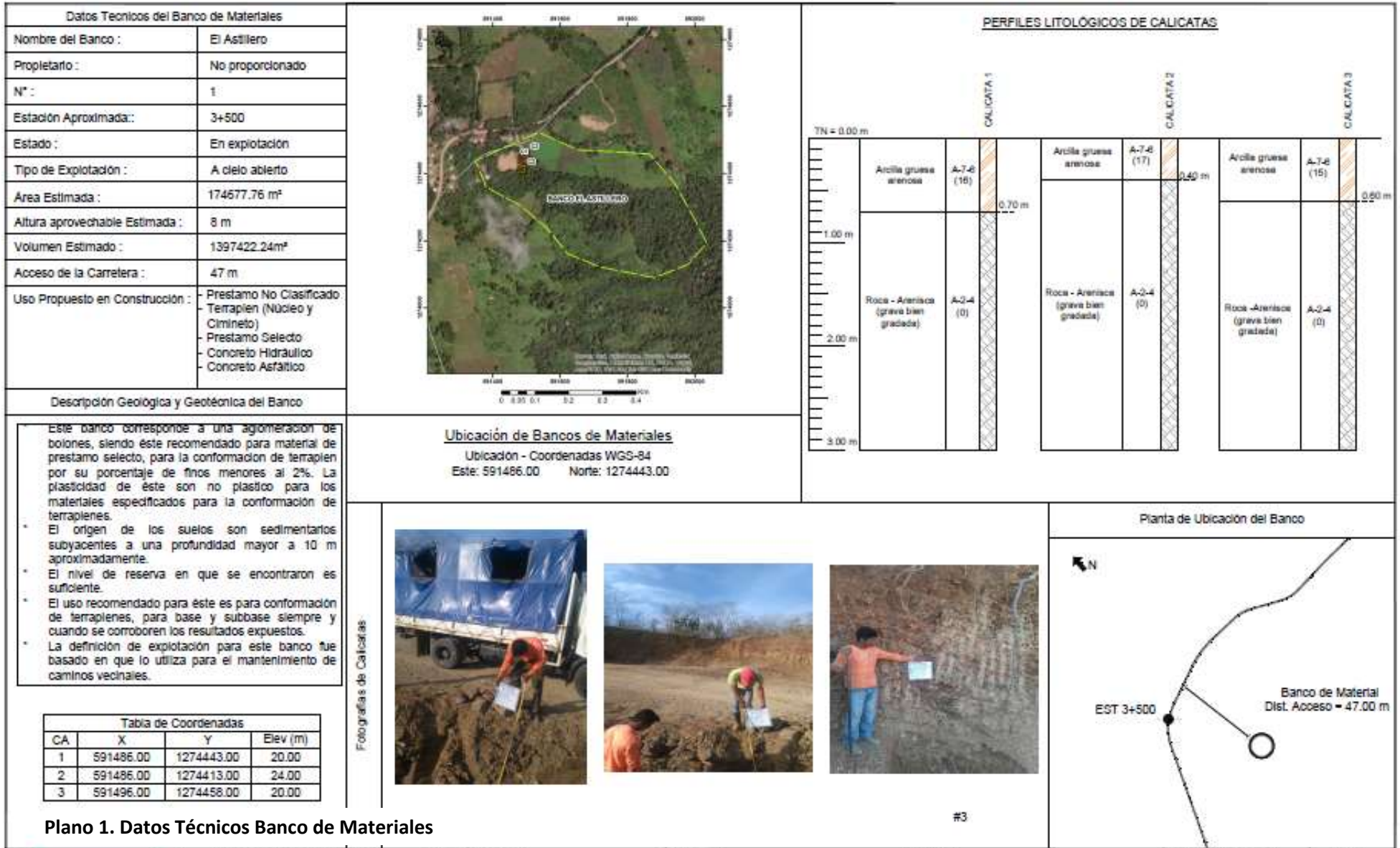
Banco Ejercito, se localiza a 135 m de la estación 19+600; donde los materiales predominantes encontrados en este banco, están los suelos superficiales o recientes, los que corresponden a material A-7-5; siendo estos en su mayoría presentan un índice de plasticidad de 11% a 22% y un límite líquido de 43 a 55%; subsecuentemente se encontró una roca (arenisca) correspondiente a roca sedimentaria perteneciendo a la formación Brito, la cual es recomendable para los usos propuestos, los que se detallan a continuación: Préstamo no clasificado, préstamo selecto, construcción de terraplén, corona de terraplén, base, subbase y material para la conformación de concreto hidráulico y asfáltico. Este banco en la actualidad se encuentra en explotación.

Banco Tupilapa

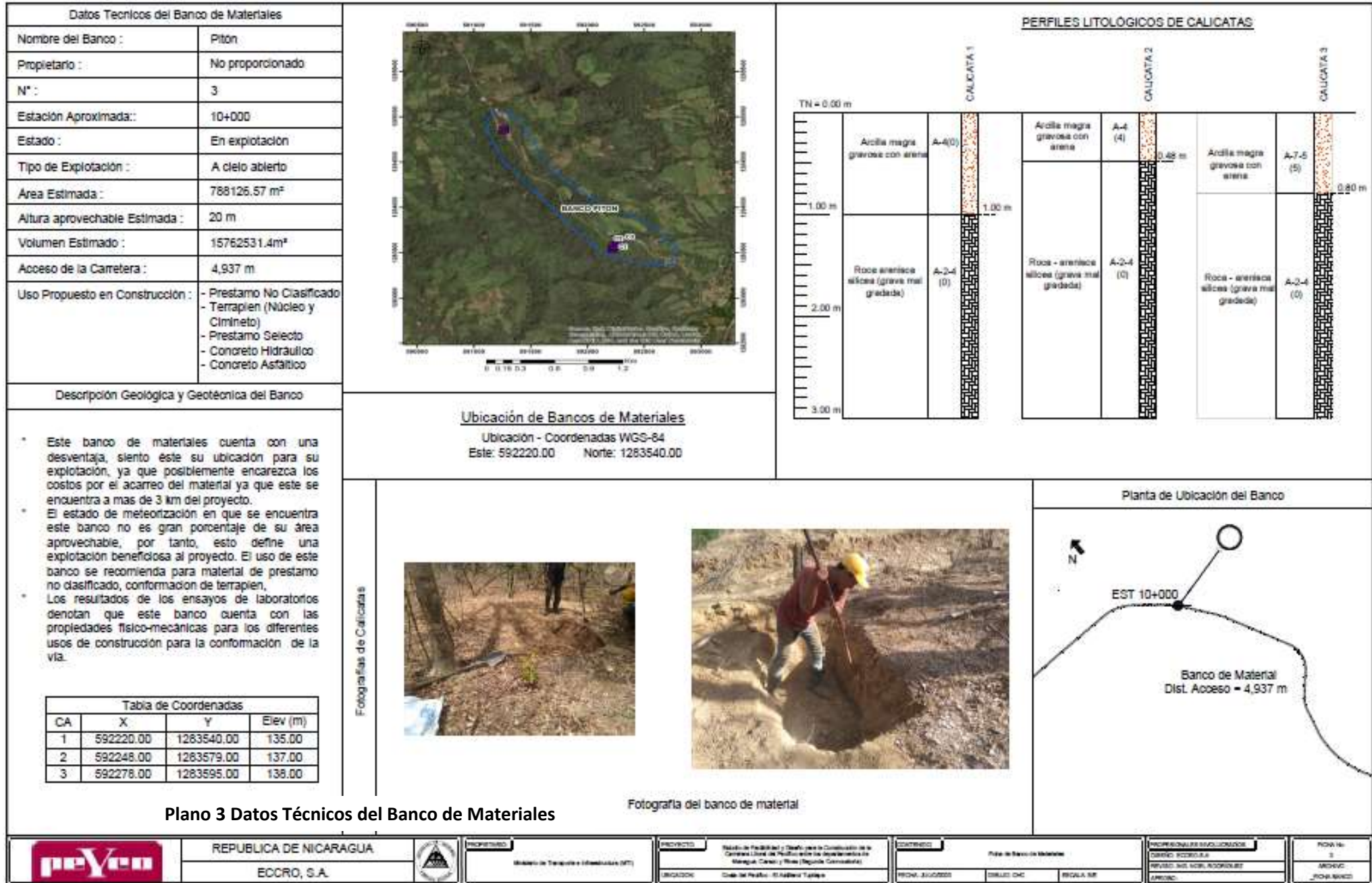
Banco Tupilapa, se encuentra a sobre la línea central del proyecto, en el estacionado 28+200. Los materiales predominantes encontrados corresponden a un suelo superficial clasificado como A-7-5, no recomendable para la construcción de la vía por sus valores de plasticidad de 17 % y límite líquido de 58 %. En las capas inferiores de este banco dispone de material rocoso (arenisca), éste último es recomendable para usos de préstamo no clasificado, préstamo selecto, y construcción de núcleos y cimientos de terraplén, corona de terraplén y para material de conformación de concreto hidráulico y asfáltico. Este banco en la actualidad se encuentra en explotación.

En el siguiente apartado se muestran las fichas de cada uno de los bancos de materiales, estas contienen información a la que ya se ha hecho referencia e información complementaria.

Estudio de Impacto Ambiental y Social



Plano 1. Datos Técnicos Banco de Materiales

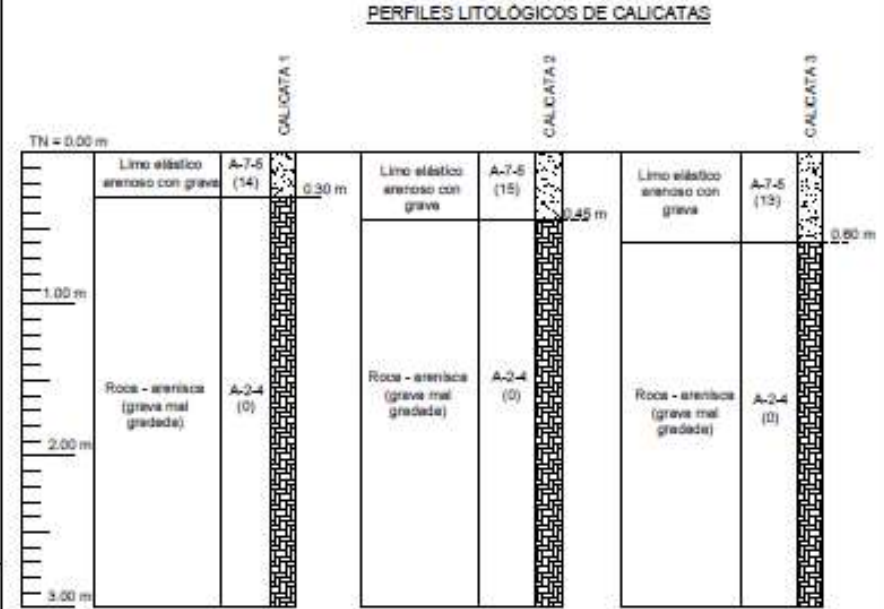


Plano 3 Datos Técnicos del Banco de Materiales

Datos Técnicos del Banco de Materiales	
Nombre del Banco :	Veraacruz
Propietario :	Luis Carbello - Supervisor de Operaciones NEZUA
N° :	4
Estación Aproximada:	15+600
Estado :	Virgen
Tipo de Explotación :	A cielo abierto
Area Estimada :	124973.36 m ²
Altura aprovechable Estimada :	15 m
Volumen Estimado :	1674600 m ³
Acceso de la Carretera :	234 m
Uso Propuesto en Construcción :	- Prestamo No Clasificado - Terrapien (Núcleo y Cimiento) - Prestamo Selecto - Concreto Hidráulico - Concreto Asfáltico



Ubicación de Bancos de Materiales
Ubicación - Coordenadas WGS-84
Este: 585628.00 Norte: 1278982.00



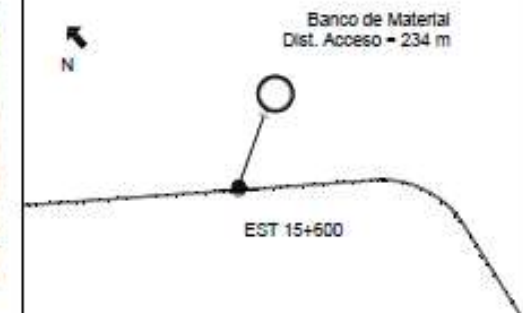
- Descripción Geológica y Geotécnica del Banco**
- El banco se recomienda para conformación de terrapienes, pala conformación de subbase, prestamo selecto y material no clasificado.
 - De igual manera este banco puede ser utilizado para la construcción de suelos estabilizado con cemento y cal, para conformación de subbase de suelo cemento a distintas resistencias a la compresión.
 - Las reservas de este banco son suficientes por efecto de su localización este puede ser explotado a cielo abierto. Las betas de yacimiento de material rocoso aprovechable son proporcionales al volumen que demanda el proyecto.
 - EL proceso de explotación puede ser mecanizado a través de voladura y excavación como equipo pesado, una ventaja es la ubicación en la que se encuentra al proyecto.

Fotografías de Calicatas



Fotografías del banco de material

Planta de Ubicación del Banco



Plano 4 Datos Técnicos del Banco de Materiales

1	585628.00	1278982.00	30.00
2	585645.00	1279013.00	31.00
3	585417.00	1279301.00	32.00

Datos Técnicos del Banco de Materiales	
Nombre del Banco :	Aguas Calientes
Propietario :	No proporcionado
N° :	5
Estación Aproximada:	17+000
Estado :	Virgen
Tipo de Explotación :	A cielo abierto
Área Estimada :	1076701.19 m ²
Altura aprovechable Estimada :	10 m
Volumen Estimado :	10767011.9 m ³
Acceso de la Carretera :	5,514 m
Uso Propuesto en Construcción :	- Prestamo No Clasificado - Terraplen (Núcleo y Cimentado) - Prestamo Selecto - Base y subbase - Concreto Hidráulico - Concreto Asfáltico

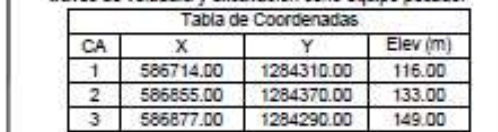
Descripción Geológica y Geotécnica del Banco

- Este banco de materiales cuenta con una desventaja, siendo ésta su ubicación para su explotación, ya que posiblemente encarezca los costos por el acarreo del material ya que este se encuentra a más de 5 km del proyecto.
- El banco se recomienda para conformación de terraplenes, material de préstamo selecto, para la conformación de material de subbase (B) y base (C), el grueso de este banco permite su uso para otras capas de la vía, pero su proceso de trituración sería más costoso.
- De igual manera este banco puede ser utilizado para la construcción de suelos estabilizado con cemento a distintas resistencias a la compresión.
- Las reservas de este banco es aprovechable para el desarrollo del proyecto. Las betas de yacimiento de material rocoso aprovechable son buenas.
- EL proceso de explotación puede ser mecanizado a través de voladura y excavación como equipo pesado.

Tabla de Coordenadas

CA	X	Y	Elev (m)
1	586714.00	1284310.00	116.00
2	586865.00	1284370.00	133.00
3	586877.00	1284290.00	149.00

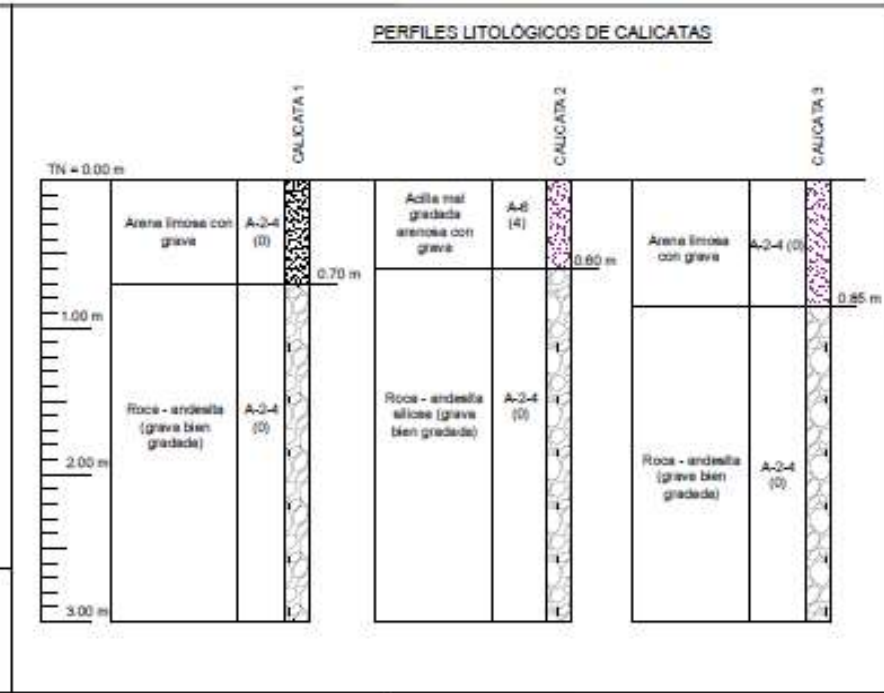
Fotografías de Calicatas



Plano 5 Datos Técnicos del Banco de Materiales



Ubicación de Bancos de Materiales
 Ubicación - Coordenadas WGS-84
 Este: 586714.00 Norte: 1284310.00



Estudio de Impacto Ambiental y Social

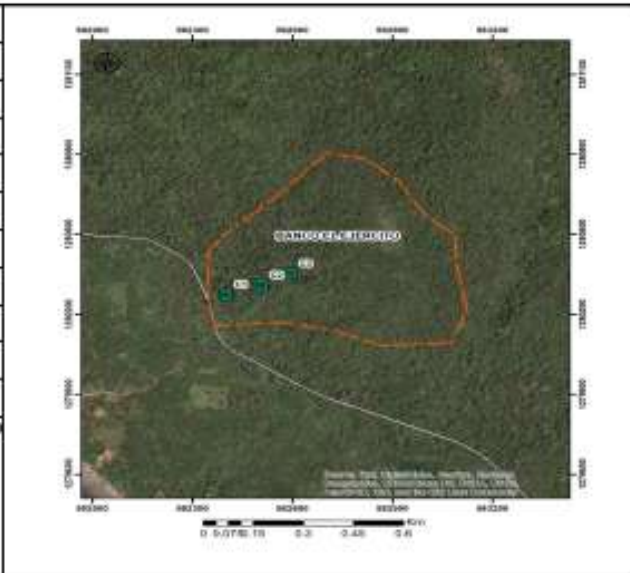
Datos Técnicos del Banco de Materiales	
Nombre del Banco :	El Ejército
Propietario :	Luz Carballo - Supervisor de Operaciones NEZUA
N° :	6
Estación Aproximada:	19+600
Estado :	En explotación
Tipo de Explotación :	A cielo abierto
Área Estimada :	396485.16 m ²
Altura aprovechable Estimada :	3 m
Volumen Estimado :	1189455.48 m ³
Acceso de la Carretera :	63 m
Uso Propuesto en Construcción :	- Prestamo No Clasificado - Terrapien (Núcleo y Cimenteto) - Prestamo Selecto - Base y subbase - Concreto Hidráulico - Concreto Asfáltico

Descripción Geológica y Geotécnica del Banco

- El banco se recomienda para conformación de terrapienes, material de préstamo no clasificado, préstamo selecto y material de base.
- De igual manera este banco puede ser utilizado para la construcción de suelos estabilizado con cemento para conformación de capas de base de suelo cemento a distintas resistencias a la compresión.
- Las reservas de este banco son limitadas por efecto de contar con finos. Las betas de yacimiento de material rocoso aprovechable son reducidas.
- EL proceso de explotación puede ser mecanizado a través de voladura y excavación como equipo pesado
- La definición de explotación para este banco fue basado en que lo utiliza para el mantenimiento de caminos vecinales.

- El banco se recomienda para conformación de terrapienes, material de préstamo no clasificado, préstamo selecto y material de base.
- De igual manera este banco puede ser utilizado para la construcción de suelos estabilizado con cemento para conformación de capas de base de suelo cemento a distintas resistencias a la compresión.
- Las reservas de este banco son limitadas por efecto de contar con finos. Las betas de yacimiento de material rocoso aprovechable son reducidas.
- EL proceso de explotación puede ser mecanizado a través de voladura y excavación como equipo pesado
- La definición de explotación para este banco fue basado en que lo utiliza para el mantenimiento de caminos vecinales.

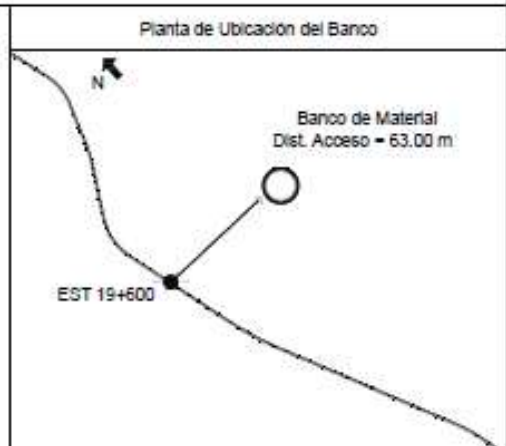
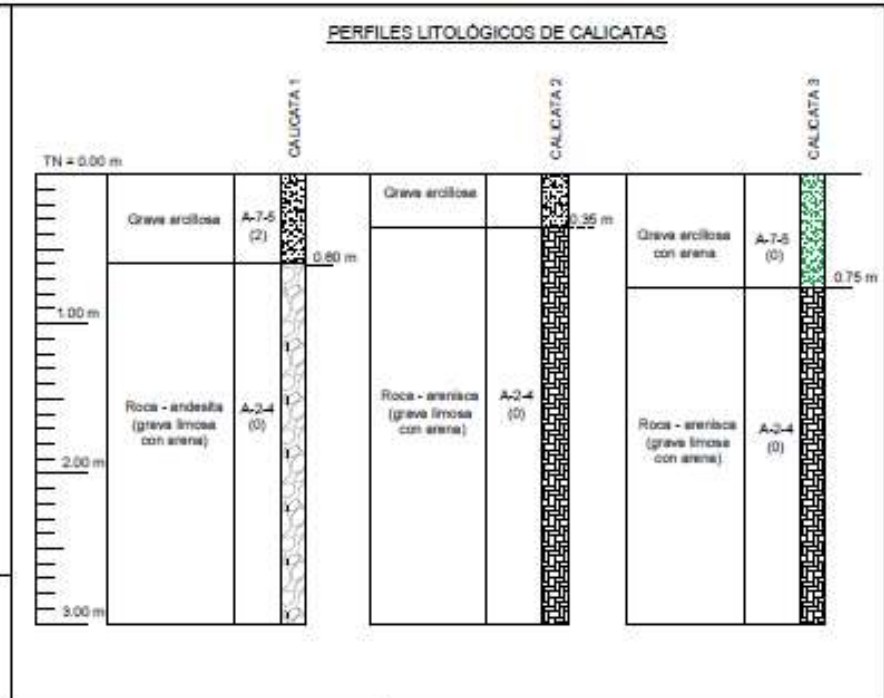
CA	X	Y	Elev. (m)
1	582399.00	1280274.00	27.00
2	582505.00	1280309.00	38.00
3	582592.00	1280353.00	50.00

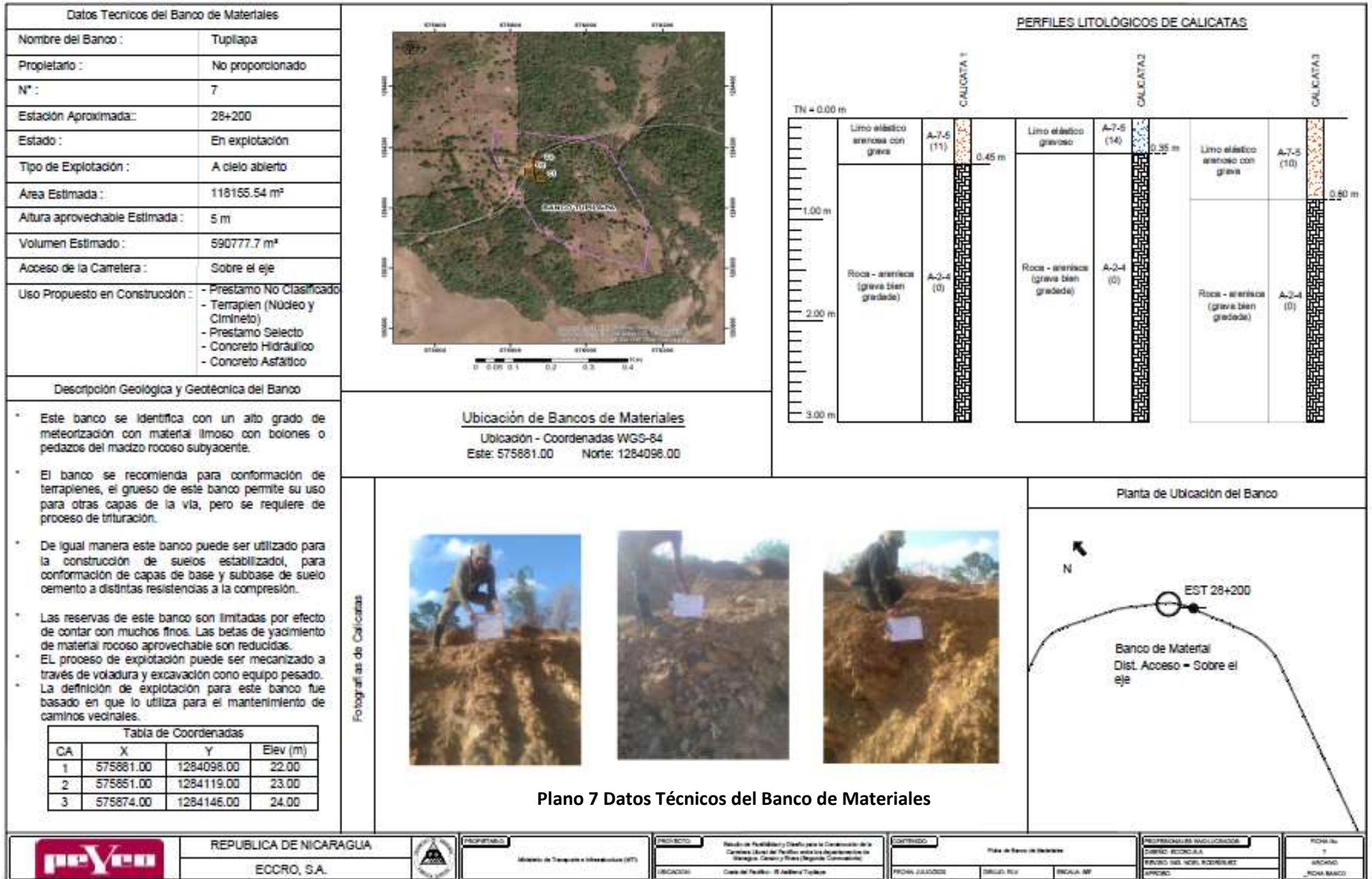


Ubicación de Bancos de Materiales
Ubicación - Coordenadas WGS-84
Este: 582399.00 Norte: 1280274.00



Plano 6 Datos Técnicos del Banco de Materiales





Plano 7 Datos Técnicos del Banco de Materiales

12.11. Identificación de posibles afectaciones a la propiedad privada

Categoría de las Afectaciones al Derecho de Vía:

Categoría A: Se consideran dentro de esta categoría a aquellas viviendas que de manera parcial o total son afectadas por el desarrollo de las obras de construcción, y que imposibilita a los propietarios continuar habitando en la misma, por lo que requiere que se haga efectiva la Política de Reasentamiento.

Categoría B: Se consideran dentro de esta categoría a aquellas viviendas que de manera parcial o total serán afectadas por las obras de construcción, pero que permite a los propietarios continuar habitando en la misma, por lo que no se precisa que se haga efectiva la Política de Reasentamiento.

En el Tramo IV de la carretera se encuentran 11 viviendas en categoría A, por lo cual se requieren de hacer efectiva la Política de Reasentamiento.

Tabla 19 Afectaciones del derecho de vía.

N°	COMUNIDAD	MUNICIPIO	NOMBRE DEL ENCUESTADO	ESTACIONADO	BANDA		% AFECTACIÓN	CATEGORIA DE AFECTACIÓN		
					IZQUIERDA	DERECHA		A	B	C
1	El Astillero	TOLA	Allan Alberto Narváez Vado	0+450.43		X	73%	X		
2	El Astillero	TOLA	Carlos Antonio Mora Ceas	0+506.95		X	100%	X		
3	El Astillero	TOLA	Estela Ramona Lopez Vega	0+520.53		X	100%	X		
4	El Astillero	TOLA	Anielka Marissela Mora Lopez	0+547.79		X	100%	X		

Estudio de Impacto Ambiental y Social

5	El Astillero	TOLA		0+591.06		X				
6	El Cangrejal	TOLA	Petrona Margarita Avendaño Traña	3+240.00		X	52%	X		
7	El Cangrejal	TOLA	Jimmy Exequiel Palacios Traña	3+267.61		X	100%	X		
8	El Cangrejal	TOLA	Pedro Pablo Palacios Cano	3+289.00	X		33%	X		
9	El Cangrejal	TOLA	Benito Filimon Lopez Vega	3+495.45	X		23%	X		
10	El Cangrejal	TOLA	Jaime Ramon Zamora Flores	3+511.24	X		74%	X		

11	El Cangrejal	TOLA	Benito Filimon Lopez Vega	3+528.117	X		82%	X		
----	--------------	------	---------------------------	-----------	---	--	-----	---	--	--

Todos los de categoría A no tienen espacio en su mismo terreno para construir. Anexo el plano de cada vivienda afectada.

XIII. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL

13.1 Factores Abióticos

La Descripción de cada uno de los siguientes factores ha generado información primaria de la zona incluyendo mapas temáticos con su debida interpretación:

i. Geología

Nicaragua se ubica en una zona sísmicamente activa. Está alineada a lo largo del borde Oeste de la Placa Caribe, cerca de su intercepción con la placa de cocos. sus límites actuales están definidos por la distribución de la actividad sísmica (Molnar y Sykes, 1969). La dirección de subducción de la Placa de Cocos por debajo del margen pacífico de la Placa Caribe, es ligeramente oblicua respecto al límite de placa que subduce con una inclinación de 25 grados en la parte superficial y 84 grados a profundidades de 100 y 220 km (Burbach, 1984 y Protti, 1993). Como consecuencia de esta subducción se origina la depresión de Nicaragua, definida por una zona alargada y paralela a la Fosa Mesoamericana. Según algunos autores (McBirney y Williams, 1965; Dengo, 1969) esta depresión empezó a formarse a finales del Cenozoico, producto de los esfuerzos de tensión local que actúan en la cresta de un geoanticlinal, como consecuencia de la compresión regional que existe sobre la Fosa Mesoamericana.

Nicaragua se encuentra dividida en cinco provincias geológicas que son:

- ✓ Provincia de la Costa del Pacífico
- ✓ Provincia de la Depresión del Graben de Nicaragua
- ✓ Provincia Central
- ✓ Provincia del Norte
- ✓ Provincia de los Llanos de la Costa Atlántica

Entre las cuales las áreas de estudio del sub-tramo El Astillero – Tupilapa se encuentran ubicadas en las Provincia de la Costa del Pacífico.

La Provincia de la Costa del Pacífico se caracteriza por una franja relativamente estrecha aproximadamente entre 10 a 35 km de ancho, la que tiende a limitarse a lo largo de la costa del Pacífico y se extiende al NO-SE desde el volcán Cocigüina al N, hasta el istmo de Rivas al S. Los sedimentos de la Costa del Pacífico fueron estudiados por Hayes 1899, Vaughan 1918, Wegemann 1931. Esta provincia se caracteriza por colinas aisladas en la parte Norte con elevaciones topográficas entre 0 a 200 m y serranías al Sur, con elevaciones topográficas entre 0 a 500 m.

Geología Local

La cuenca Sandino se localiza en la zona de “Ante Arco” del Pacífico de Nicaragua paralelo a la Fosa Mesoamericana. Esta cuenca cubre el área de la plataforma del Pacífico y se extiende costa-adentro hasta la Depresión Nicaragüense, donde se ubica el arco volcánico cuaternario. La cuenca Sandino con un área aproximada de 30, 000 Km² de los cuales 5, 000 Km se ubican en la zona de Costa dentro. Esta cuenca de sedimentación se ubica en la provincia Geológica de la Costa del Pacífico.

El relleno sedimentario de la cuenca consiste de una secuencia con un espesor mayor a los 10 kilómetros de materiales progradantes, que van de depósitos pelágicos y turbidíticos depositados durante el Cretácico Superior-Paleógeno hasta sedimentos someros depositados durante el Neógeno.

El sitio de estudio se localiza dentro de la formación Brito, la cual está compuesta por una sucesión de sedimentos volcanoclásticos y carbonatos detríticos, del Paleoceno superior y el Oligoceno inferior. Comprende rocas tipo calizas, margas, lutitas, brechas, conglomerados y areniscas esferoidal. Kuang J. 1971. (Ver ilustración Mapa 4 Geológico del tramo).



Mapa 5 Mapa Geológico del Tramo IV

Durante recorrido en campo se identificaron rocas areniscas litificadas tobáceas de color café, por lo cual desde punto de vista geológico en el área se observan materiales sedimentarios pertenecientes a la formación Brito.

ii. Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, el área de estudio se caracteriza por presentar una topografía irregular con forma de colinas, con cotas entre 9 y 21 msnm, a una distancia menor de 200 m del Mar Pacífico de Nicaragua, con una pendiente aproximada de 5° hacia el Oeste. (Tomado Léxico Estratífico de Nicaragua 2000)

La franja litoral del Pacífico es una estrecha llanura que pone en contacto el cordón volcánico del Pacífico con el mar. Tiene costas bajas hacia el noroeste y grandes acantilados hacia el suroeste. A partir de Puerto Sandino, la costa forma un amplio arco hasta la bahía de El Astillero.

En este sector se reducen los esteros, que son reemplazados por amplias playas arenosas (Managua y Carazo), que ofrecen magníficos balnearios.



Mapa 6 Topográfico Subtramo IV El Astillero – Tupilapa

iii. Suelos

El área del proyecto se emplaza en un área de suelos alfisoles, estos se caracterizan por presentar epipedones umbricos u ocricos que descansan sobre un horizonte argilico o natrico. Pertenece al suborden Udalf y subgrupo Tropudalfs. Presentan acumulaciones de arcillas por procesos de lixiviación y de colores rojizos o sobre un horizonte B cambico de colores pardo a pardo rojizo.

La siguiente descripción fue tomada de Caracterización geográfica del territorio Nacional (INETER, 2006)

Alfisol: Son suelos minerales maduros, bien desarrollados. Con un horizonte superficial de color claro o de color oscuro y un subsuelo de acumulación de arcilla aluvial (horizonte cámbico); de muy profundos a pocos profundos (60 a 120 cm). En relieve de plano a muy escarpado, con una fertilidad de baja a media; desarrollados a partir de rocas ácidas, básicas, metamórficas, materiales indiferenciados y estratos sedimentarios de lutitas.

Están distribuidos en bloques o unidades de suelos en todo el territorio nacional, destacándose en la Región del Pacífico. Por sus características son de los mejores suelos para las actividades agropecuarias.

Entisol: Son suelos minerales de formación reciente que tienen poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes genéticos, la mayoría no poseen el horizonte superficial con algún nivel de desarrollo, pero cuando se encuentra tiene colores claros u oscuros, la profundidad varía de profundos a muy superficiales, relieve de plano a muy escarpado, la fertilidad del suelo es alta a baja, en algunos suelos las inundaciones son frecuentes y prolongadas durante la estación lluviosa. Predominan en el departamento de Chinandega hasta el Departamento de Rivas en el litoral Pacífico.

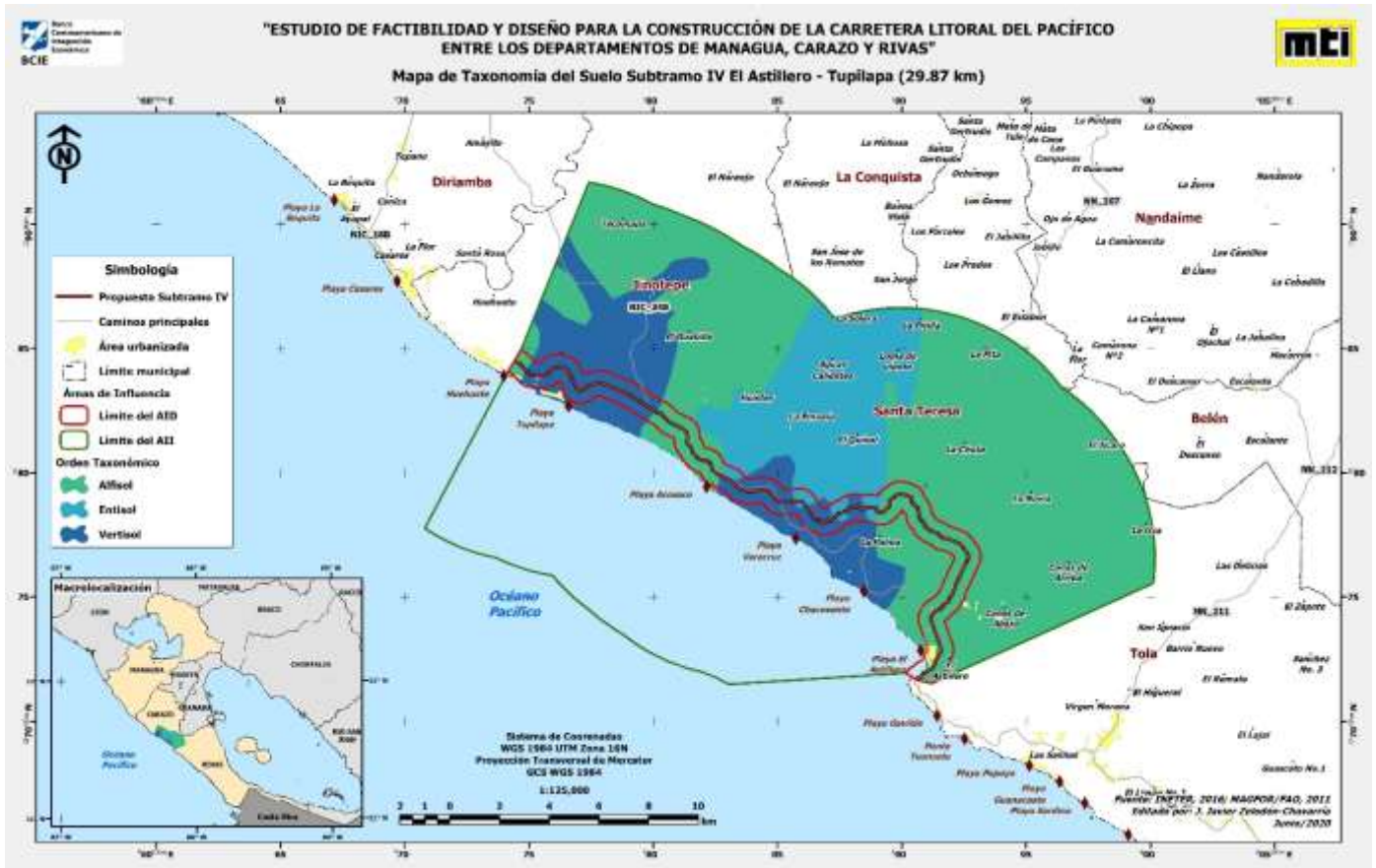
Inceptisol: Son suelos minerales de desarrollo incipiente, poco profundos a muy profundos; el horizonte superficial es de colores claros o de colores oscuros y el subsuelo tiene un horizonte alterado (horizonte cámbico) de textura franco arenosa muy fina a arcillosa, con estructura de suelo o ausencia de estructura de roca por lo menos en la mitad del volumen; con inundaciones ocasionales y prolongadas en algunas áreas.

Predominan en las Regiones del Pacífico y Norte Central del País. Donde el contenido de aluminio fluctúa de alto a medio. Se presentan en relieve de plano a muy escarpado, la fertilidad se presenta de muy baja a alta. Son desarrollados de sedimentos aluviales, fluviales, coluviales, de cenizas volcánicas, de rocas básicas y ácidas.

Molisol: Son suelos minerales con estado de desarrollo: incipiente, joven o maduro. Con un horizonte superficial de color oscuro, rico en humus, bien estructurado, suave en seco y un subsuelo de acumulación de arcilla aluvial (un horizonte cámbico cargado de arcilla u horizonte que por cambios de pH cambia de coloración); de poco profundos a muy profundos, fertilidad de baja a alta; desarrollados de depósitos aluviales y lacustres sedimentados de origen volcánico, rocas básicas, ácidas, metamórficas, sedimentarias y piroplásticas.

Predominan en la Región del Pacífico en los Departamentos de León y Chinandega y pequeños bloques en el Departamento de Madriz. Por sus características son de los mejores suelos para las actividades agropecuarias.

Vertisol: Son suelos minerales de desarrollo reciente, con horizonte superficial de poco espesor, muy arcillosos, que durante la estación seca se contraen y presentan grietas anchas y profundas y durante la estación lluviosa se expanden, tienen formación de micro relieve en la superficie, son de muy profundos a moderadamente profundos (que no tienen contacto rocoso a menos de 50 cm de profundidad), la fertilidad del suelo es de alta a baja, formados de sedimentos lacustres o lagunares, de tobas, basaltos y otras rocas ricas en bases y fácilmente meteorizables, en pendientes de 0–8%, también se encuentran en pendientes de hasta 15%. Estos suelos Predominan en la Región de León y Chinandega, en áreas bajas con pendientes suaves, generalmente inclinadas.



Mapa 7 Taxonomía del Suelo Subtramo IV El Astillero – Tupilapa

Uso actual del Suelo

Según el Resultados del Cálculo del Área de Influencia Directa e Indirecta Socio ambiental

Tabla 20 Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Directa (AID)

Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Directa (AID)				
N	Uso	Ha	km ²	%
1	Agua/Nube	9.63	0.10	0
2	Arena / Suelo sin cobertura	0.00		0
3	Cobertura boscosa	2,291.70	22.92	79
4	Uso agropecuario	608.64	6.09	21
Sumatoria		2,909.98	29.10	100

Tabla 21 Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Indirecta (AII)

Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Indirecta (AII)				
N	Uso	Ha	km ²	%
1	Agua/Nube	107.92	1.08	0
2	Arena / Suelo sin cobertura	0.13	0.00	0
3	Cobertura boscosa	17,468.73	174.69	78
4	Uso agropecuario	4,961.74	49.62	22
Sumatoria		22,538.53	225.39	100

En la Proyecciones realizadas por el informe de Producción para el tramo IV el uso actual de suelo, predomina el uso agropecuario, tal como se observan en los datos de las tablas (11 y 12) y en gráficos 1 y 2 se observa el porcentaje de cobertura del suelo en las áreas de influencia del proyecto.

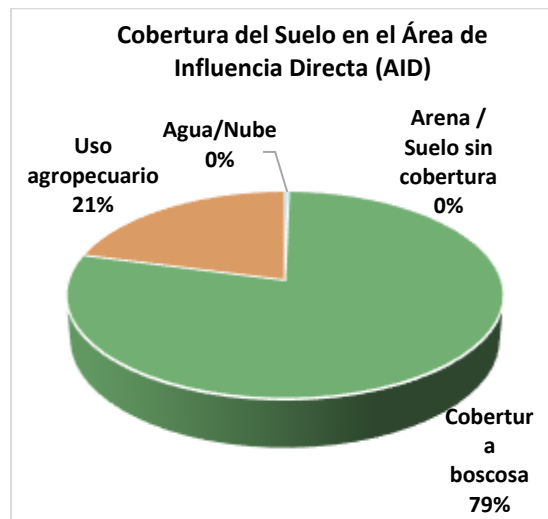


Gráfico 1 Cobertura del Suelo (AID)

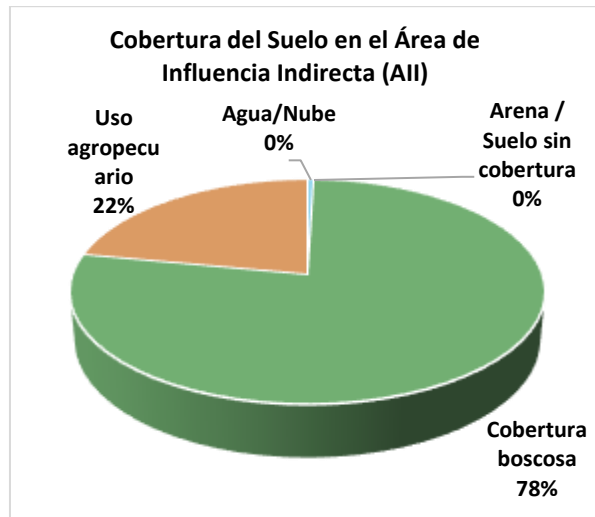
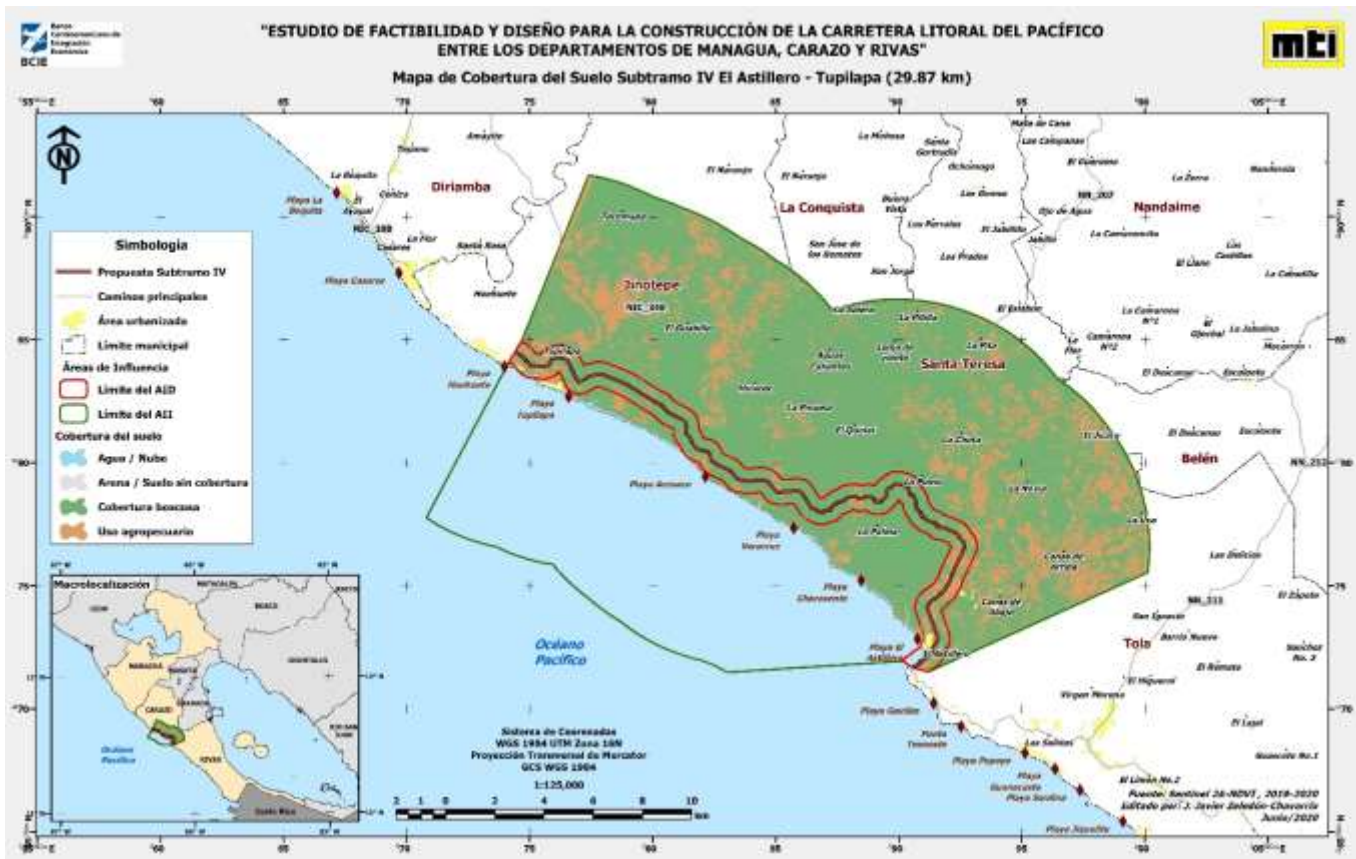


Gráfico 2 Cobertura del Suelo (AII)



Mapa 8 Mapa de Cobertura del Suelo Subtramo IV El Astillero - Tupilapa.

Uso Potencial de Suelo

Con respecto al uso potencial del Suelo en el área de Influencia Directa está corresponde a 2,184.62 ha forestal y 723.77 ha pecuario. Mientras que en el área de Influencia Indirecta 2,220.61 ha pecuarios y 20,317.90 ha forestal. (Magfor, Ineter 2015)

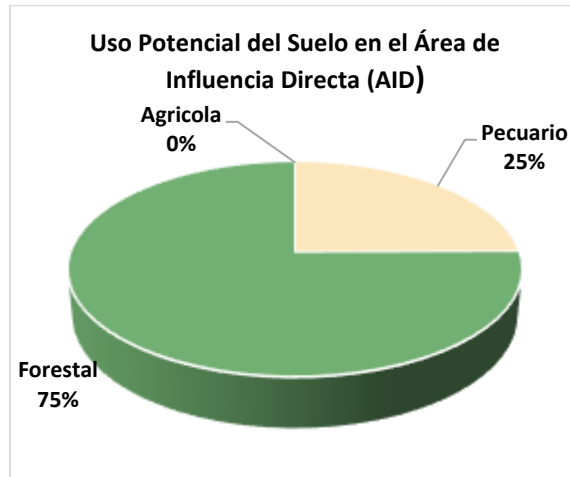


Gráfico 3 Uso Potencia el Suelo (AID)

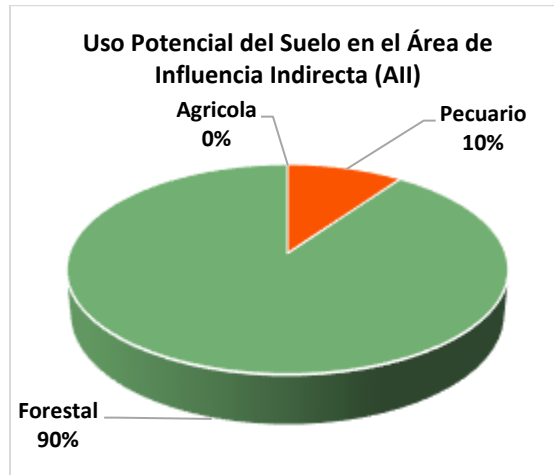


Gráfico 4 Uso Potencial del Suelo (AII)



Mapa 9 Uso Potencial del Suelo en el Subtramo IV

iv. Hidrología

Para la delimitación de la cuenca se realizó por el método PAEFTETTER, nivel 8. En este nivel encontramos para toda la cuenca hidrográfica el Pacífico, encontrándose dentro de ella 77 unidades hidrográficas. Las áreas de las unidades hidrográficas en este Nivel 8, se encuentran en promedio los 39 km², donde la unidad geográfica más grande es de 1,003 km² y la de menor es de 3.63 km².

Cruces Chilamate Colorado Matapalo, Coyol Huiste , El Ojochal Naranja 2 y Tupilapa.

Se han analizado 4 cuencas de forma conjunta, las que tienen en común que por su menor tamaño no se dividieron en subcuencas estas son Huiste, Naranja2, Tupilapa y El Ojochal.



Mapa 10 Cuenca Hidrográfica, Sub Tramo IV El Astillero-Tupilapa

Tabla 22 Sub Cuencas Identificadas

Subcuenca	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
Chilamate_Colorado	0.2360	9.6000	99.2
El Coyal	0.1650	5.8700	
El Ojochal	0.1160	3.9300	
Huiste	0.2150	9.3200	127.5
Naranjo2	0.0896	9.4400	142
Tupilapa	0.0725	4.9300	56.60



Figura 6 Sub Cuenca y Cubierta de Suelo, Cruces Individuales

Río Las Cañas

Localizado en las coordenadas WGS84 Zona 16 este 580,552 norte 1,282,15333.9, actualmente no existe estructura en el cruce del cauce con la prevista carretera. La cuenca de Las Cañas tiene una extensión de 33.9 Km2.

Tabla 23 Datos de Subcuenca Río Las Cañas

Subcuenca	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
Las_Canas	0.1868	16.2100	288.1

Río Escalante

Localizado en las coordenadas WGS84 Zona 16 este 579,42 norte 1,282,872, actualmente no existe estructura en el cruce del cauce con la prevista carretera. La cuenca del Escalante tiene una extensión de 152.71 Km2.

Tabla 24 Datos Sub Cuenca Río Escalante

Subcuenca	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
Es-W140	0.2054	9.1481	1303.3
Es-W150	0.2383	10.2649	
Es-W160	0.2428	13.1522	
Es-W170	0.1904	7.3381	
Es-W180	0.1922	6.2229	
Es-W190	0.1335	1.3585	
Es-W200	0.1822	9.7207	
Es-W210	0.1891	10.3538	
Es-W220	0.2220	7.2864	
Es-W240	0.1932	9.5300	

Río Acayo

Localizado en las coordenadas WGS84 Zona 16 este 585,593 norte 1,278,842, actualmente no existe estructura en el cruce del cauce con la prevista carretera. La cuenca del Acayo tiene una extensión de 33.85 Km².

Tabla 25 Datos de Subcuenca Río Acayo

Subcuenca	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
AcaW100	0.1876	10.9136	331.40
AcaW70	0.1660	6.2086	
AcaW90	0.1830	4.6816	

Río Tecomapa

Localizado en las coordenadas WGS84 Zona 16 este 578,129 y norte 1283,460, actualmente no existe estructura en el cruce del cauce con la prevista carretera. La cuenca del Tecomapa tiene una extensión de 62.91 Km².

Tabla 26 Datos de Subcuenca Río Tecomapa

Subcuenca	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
TecmW100	0.1569	6.5200	542.2
TecmW110	0.1069	8.4600	

TecmW120	0.1905	8.5296
TecmW140	0.0550	5.7800
TecmW80	0.1767	6.9564
TecmW90	0.1304	4.4841



Figura 7 Subcuencas y cauces cuencas Las Cañas Escalante



Figura 8 Subcuencas y cauces cuencas Acayo y Tecomapa

v. Hidrogeología

De acuerdo a estudios hidrogeológicos realizados en la zona (Ineter,2010) Se encuentra dentro de un Acuífero discontinuo, poco profundo, producto de la meteorización y fisuración o fracturación de la zona subsuperficial de las formaciones volcánicas -sedimentarias (Formación Rivas, Brito, Masachapa, El Fraile y grupo Tamarindo.) cubierto parcialmente por depósitos aluviales cuaternarios lo largo del curso de Ríos o de la Costa Pacifico y por restos del grupo Las Sierras (b).

Para la descripción de este componente está en proceso el desarrollo de los aspectos como: (profundidad del nivel freático, dirección del flujo del agua subterránea, conductividad hidráulica, carga hidráulica y porosidad efectiva, tasas de infiltración, calidad del agua subterránea conforme las normas técnicas nacionales para la calidad del agua). Identificar pozos aledaños al proyecto en un radio de 500m.

vi. Clima

En general el clima para este tramo según la clasificación koppens clima caliente y Subhúmedo con lluvia de verano (AW) se caracteriza por presentar una estación seca (noviembre -abril) y otra lluviosa (mayo-octubre). La temperatura media anual registra valores de 30C0 en la parte central del pacífico.

Basados en los datos climáticos registrados²:

En el gráfico 5 de precipitaciones, muestran las precipitaciones mensuales por encima de 150 milímetros con humedad relativa de mayo a noviembre. Los meses con mayor aumento de precipitación y disminución en la temperatura durante los meses de agosto -septiembre (27 Co). En el gráfico 6 cantidad de precipitación se acrecienta en el mes de mayo y disminuye en el mes de noviembre. Con variaciones de 5-10mm a 10-20mm y 20-50mm.

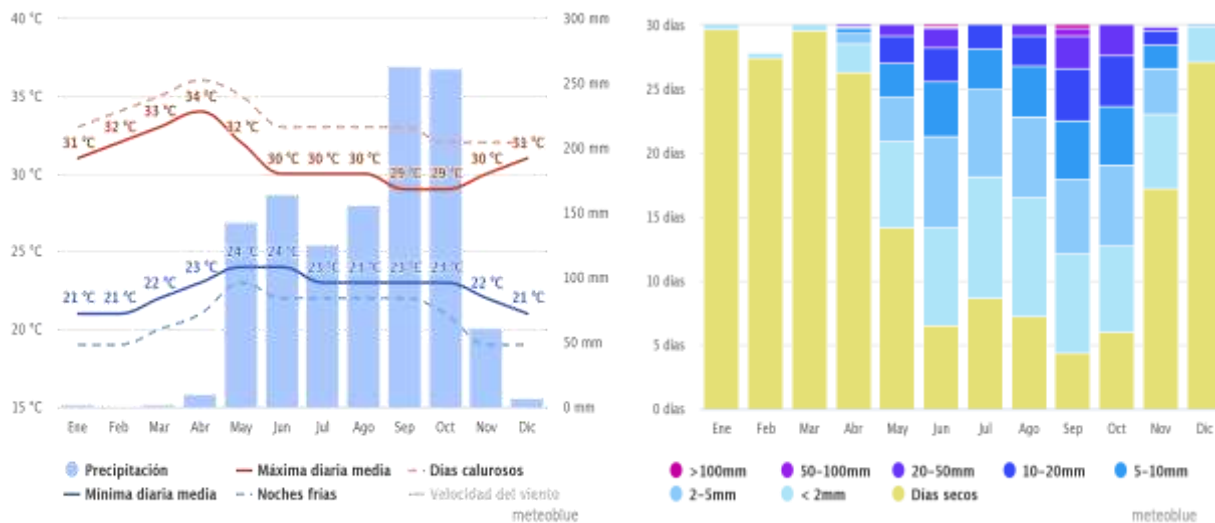


Gráfico 5 Temperaturas medias y precipitaciones

Gráfico 6 Cantidad de precipitación

² Datos históricos recopilados en <https://www.meteoblue.com/> Desde 2007, meteoblue ha archivado datos del modelo meteorológico

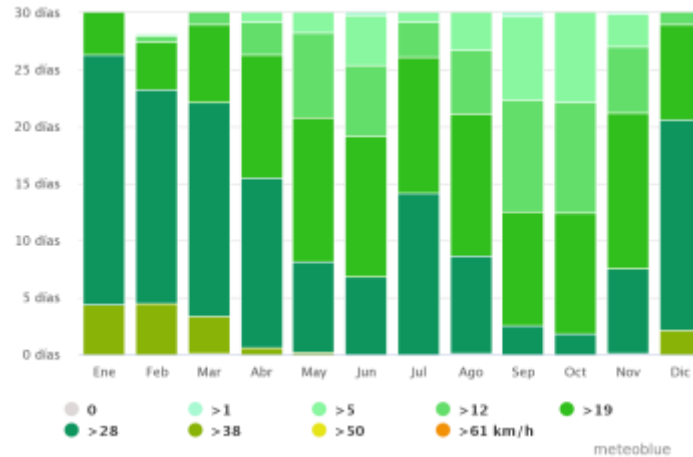


Gráfico 7 Velocidad de los vientos

vii. Análisis de Riesgo

De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático(2018), los escenarios climáticos pesimista y optimista para las tres variables precipitación y temperatura en las vertientes del Pacífico y Atlántico de Nicaragua, se observó que la precipitación media anual disminuiría desde – 8.4% hasta – 36.6% en la vertiente del Pacífico, y de - 8.2% a – 35.7% en la del Atlántico; mientras que la temperatura media anual aumentaría en el Pacífico de 0.9° a 3.7°C y de 0.8° a 3.30C para el año 2100 respectivamente.

Las proyecciones del clima futuro en Nicaragua, son los siguientes:

- La temperatura del aire se incrementaría de manera sustancial y para finales de siglo, los aumentos serían superiores a los 3,0°C. El cambio apareció más intenso en las temperaturas extremas para las cuales se podrían producir incrementos mayores de los 4,0°C.
- La reducción drástica del número de días con lluvia es un resultado común en todas las proyecciones, aun en los casos donde las precipitaciones aumentaron. Sin embargo, se pudo comprobar que el número de días con lluvias superiores a 10 mm mostraron un patrón consistente con los obtenidos para las precipitaciones.

Se identificaron los siguientes riesgos:

◆ **Riesgo Sísmico**

El área de estudio su ubica en la zona de contacto de las placas Coco y Caribe. Esta condición genera sismos que representan una amenaza constante. Por otra parte, la cadena volcánica del Pacífico nicaragüense es una zona que concentra sismos superficiales, coincidente con el eje de

la cadena volcánica que es una zona de fallas regionales que limitan el Graben de Nicaragua por su borde suroccidental.

Es válido mencionar que en el mapa de amenaza sísmica regional producido por INETER (2001), se muestra a esta región ubicada en la zona de amenaza sísmica Muy Alta y Media, y con menor frecuencia de epicentros en relación con el sector de la cadena volcánica emplazada en Managua. Toda esta región del sur de Nicaragua podría ser afectada por una fuente sismogénica relacionada a la península de Nicoya, en territorio costarricense.

Las fuentes sismogénicas que afectan a esta región están relacionadas principalmente a la actividad magmática y las escasas fallas locales definidas, cuya actividad es inducida por la actividad convergente de las placas de Cocos y del Caribe en la zona de subducción ubicada en forma paralela y alejada de la costa del Pacífico. Como se observa en el siguiente mapa el proyecto está emplazado sobre una **zona de Vulnerabilidad y amenaza ante terremoto Muy Alta.**

◆ **Riesgo Volcánico**

La evaluación de la amenaza volcánica del tramo de carretera está fundamentada en el conocimiento que se dispone en la actualidad, de los diferentes parámetros que sirven para clasificar a los volcanes, así como el tipo de erupción predominante, características de la estructura volcánica, el tipo de roca y características químicas del magma, y otros elementos que sirven para establecer diferentes escenarios en función de los productos emitidos y la frecuencia temporal de los mismos.

De acuerdo al Mapa de Amenaza Volcánica y a las observaciones de campo, el sitio del proyecto evaluado la ocurrencia de estos fenómenos constituye una amenaza presente. Se estima que la probabilidad de **ocurrencia es Peligro bajo.**

◆ **Riesgo por Tsunami**

La proximidad a la zona de subducción de las costas de Nicaragua (150 Km promedio) donde se produce la continua actividad de las Placas tectónicas Coco y Caribe, hacen que toda la zona costera del pacifico esté expuesta a la presencia de tsunami; sin embargo, estudios recientes muestran que el litoral del caribe no está exento de este peligro principalmente, si se toma en cuenta las poblaciones que habitan sus islas y cayos.

Los departamentos con mayor riesgo están en el pacifico y son los siguientes: León, Chinandega, Managua, Carazo y Rivas. De hecho, el último tsunami que afectó al país (septiembre de 1992), afectó con diferentes grados de magnitud comunidades de estos departamentos. Por lo tanto, el área de influencia directa del proyecto presenta según los registros de INETER una alta vulnerabilidad ante este tipo de fenómenos naturales.

◆ **Riego por Huracanes**

El fenómeno de huracán es una amenaza histórica que se ha potenciado producto del desequilibrio ambiental generado por el cambio climático; en el municipio estos riesgos han sido más frecuentes en los últimos meses de la época de invierno (septiembre- octubre); territorialmente la zona más propensa a afectaciones son las costeras donde viven muchas familias que son las más expuestas a los efectos de fenómenos naturales.

El área de influencia directa del proyecto se encuentra también afectada por el sistema de bajas presiones que originan lluvias torrenciales en todo el Pacífico y Región Central y Norte de Nicaragua, por lo que se debe de evaluar su incidencia al momento del diseño de planes de contingencia y obras de drenaje.

De acuerdo al registro histórico en el sitio evaluado la ocurrencia de afectaciones por huracanes constituye una de las amenazas presentes en el sitio.

En el país la ocurrencia de ETA e IOTA que fue el decimotercer huracán de la temporada ciclónica 2020, en la cual se rompió los récords de Tormentas Tropicales con nombres registradas en la historia. Eta e Iota (iota) son dos nombres del alfabeto griego que no se habían utilizado para la formación de ciclones tropicales, los cuales alcanzaron Categoría Mayor, impactando severamente toda la geografía nacional, principalmente la Región Autónoma del Caribe Norte nicaragüense y **Pacífico Sur**, con una trayectoria similar, afectando doblemente las comunidades en sus trayectorias.

El pacífico Sur se ha mantenido en la escala de vulnerabilidad baja, sin embargo, en el periodo de huracanes 2020 se presentaron mayores precipitaciones que en otros años dejándolo en vulnerabilidad media.

◆ **Riesgo de Inundaciones**

El área del proyecto se encuentra en la Costa del Pacífico Nicaragüense, se trata de una región con elevaciones bajas y poca pendiente, en la parte media – final de los principales cursos de agua que drenan al país en dirección suroeste. Además de estas condiciones morfológicas debemos agregar una pluviosidad media anual próxima a los 1,300 mm de lluvia.

A lo largo del área de estudio se identificaron zonas de inundaciones, siendo estas las áreas que podrían estar siendo afectadas.

◆ **Riesgo por Deslizamiento**

En noviembre del 2001 El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), en sus estudios Amenazas Naturales de Nicaragua publicado un listado de todos los municipios del país el tipo de amenaza y el nivel de la misma al igual que los sitios más susceptibles por deslizamientos en Nicaragua.

En relación a los riesgos por deslizamiento el tramo atraviesa zonas de amenazas media, es debido a las pendientes en distancia horizontales relativamente corta y el grado avanzados de alteración de la roca que constituyen estas estructuras, en donde el rango va de 0 al 10 donde 10 significa la máxima amenaza sísmica y esta se cataloga de la siguiente manera.

Como se presenta en el siguiente mapa en la zona del proyecto la vulnerabilidad ante deslizamiento es muy baja.

13.2. Factores Bióticos

Para este componente se elaborara una línea base que estará orientada a describir, analizar y evaluar los componentes biológicos, correspondientes al Área de influencia del tramo de carretera lo que permitirá identificar aquellos aspectos ambientales que resulten relevantes en el proceso de construcción, para proceder luego a la aplicación de metodologías de identificación y evaluación de los potenciales impactos ambientales, negativos y/o positivos, atribuibles o derivados de las actividades del mismo proyecto.

i. Flora

La Flora de este tramo se ubica en la región ecológica I, determinándose como la más seca y caliente del país. Desde el punto de vista de la fisonomía de la vegetación y de su composición florística.

La Región Ecológica I comprende diferentes categorías de vegetación (formaciones forestales caducifolias, subcaducifolias y perennifolias) y una gran diversidad de especies vegetales nativas y de asociaciones vegetales cuya presencia en cada localidad responde a los factores ecológicos de clima, geología, topografía, suelo y actividades humanas ((Salas, 2002).

La diversidad, composición y estructura de la vegetación, pertenece a un paisaje fragmentado de bosque seco, estas áreas son dedicadas a la explotación turística y agropecuaria, principalmente la producción pecuaria. Las 94 especies inventariadas son propias de ecosistemas abiertos, del bosque latifoliado tanto de trópico seco como del tropical húmedo. Este tipo de bosque tiene un gran valor ecológico y ambiental, ya que las mayorías de las especies producen frutos y con ello albergan distintos animales, mamíferos, roedores, aves, etc.

Resultados generados por municipios con la marcación de árboles en el derecho de vía con el proyecto estudio y diseño de la construcción de la carretera Litoral del pacifico específicamente en las siguientes jurisdicciones:

- a) Para el municipio de Tola departamento Rivas resultaron registrados 2,253 árboles.
- b) Para el municipio de Santa Teresa departamento Carazo resultaron registrados 1,952 árboles.
- c) Para el municipio de Jinotepe departamento Carazo resultaron registrados 11,471 árboles

Para un total de 15,678 árboles registrados en el subtramo IV.

Se aprecia que la vegetación presente en el área delimitada por la topografía para ser afectada con el proyecto, posee especies que pueden ser utilizadas en cercas vivas por su fácil capacidad de rebrotes y especies que tienen otros usos, son resultado de regeneración natural y cuidado de árboles por interés propio de los dueños de las tierras colindante al derecho de vía.

Los usos de las especies inventariadas son diversos; van desde la madera, usos medicinales, sombra, producción de leña y semilla, hasta la utilización ornamental para el embellecimiento y la estética de las fincas, y como cercas vivas.

Entre las especies encontradas y que son utilizadas como cercas vivas entre ellas el Madero negro (*Gliricidia sepium*), Jiñocuabo (*Bursera simaruba*), Falso roble (*Tabebuia rosea*), Jícaro (*Crescentia alata*), Jocote dulce (*Spondias purpurea*), Jobo (*Spondias sp*), Pochote (*Bombacopsi quinata*) y Tigüilote (*Cordia dentata*); estas especies representan el subtramo Alternativa el 8.48% del total de las especies encontradas en el derecho de vía, siendo 2,555 árboles.

En el área de influencia del proyecto se encuentran otras especies que tienen usos diferentes y funcionan como protección del suelo y las fuentes de agua dulce (quebradas), otra característica de este bosque es que es bosque seco del tipo latifoliado y trópico húmedo en las riveras de cuerpos de agua dulces, tal como el Acetuno (*Simarouba glauca*), Achiote (*Bixa orellana*), Almendra (*Terminalia catappa*), Anona (*Annona glabra*), Aromo (*A. famesiana*), Balsa (*Ochroma pyramidale*), Varazón (*Hirtelia triandra Sandw*), Binbayan (*Rehdera trinervis*), Brasil (*Caesalpinia velutina*), Cachito lechero (*Stemmadenia obovata*), Caoba del atlántico (*Swietenia Macroffila*), Capiroto (*Penitente*), Capulín (*Muntingia calabura*), Carao (*Acacia grandis*), Carolillo (*Ormosia Sp.*) Carbón (*Acacia pennatula*), Cedro real (*Cedrela odorata*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Copalchi (*Croton niveus*), Chaperno (*Albizia adinicephala (Doon. Sm)*), Chilamate (*Ficus retusa*), Chilca (*Thevetia peruviana*), Chiquirín (*Myrospermum frutescens*), Chocoyito (*Diospyros nicaraguensis*), Chocuabo (*Caesalpinia violacea*), Cocobolo (*Dalbergia retusa*),

Cortez (*Tabebuia Chrizantra*), Cornizuelo (*Acacia cornígera*), Escobillo (*Malvastrum coromandelianum*) Espino de playa (*Pithecellobium dulce*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Frijolillo (*Lasianthaea fruticosa*), Gavilán (*Albizia guachapele (Kunth) Dugand*), Genizaro (*Albizia saman Jacq*), Granadillo (*Dalbergia sp*), Guaba (*Inga SP*), Guacamaya (*Senna alata*), Guachipilín (*Diphysa robinoides*), Guanacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*), Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Guarumo (*Cecropia autosifolia*), Guácimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*), Guasimo de molenillo (*Lucea candida*), Guayaba (*Psidium friedrichsthalianum*), Guayabón (*Terminalia oblonga*), Guayacán (*Guaiacum sanctum L.*), Giliguiste (*Karwinskia calderonii standley*), Higuierón (*F. glabrata*), Hueso de chanco (*Senna holwayana*), Javillo (*Hura crepitans*), Kerosén (*Tetragastris panamensis. Engler O.kze*), Yayo (*Nymphaea*), Lagarto (*Zanthoxylum kellermanii*), Laurel (*Cordia alliodora*), Leucaena (*Leucaena Leucosephala*), Limón agrio (*Citrus limón*), Lllamarada del bosque (*Spathodea campanulata P.Beauv*), Madroño (*Calycophyllum candidissimum*), Malinche de montaña Malinche (*Delonix regia*), Mandagual (*Haetoxylum brasiletto. H*), Mangle (*Rhizophora mangle*), Mango (*Manguifera indica*), Manteco (*Parkinsonia praecox*), Manzana rosa (*Syzygium jambos*), Marango (*Moringa oleífera*), Maria (*Calophyllum brasilense*), Matasano (*Casimiroa edulis*), Melero (*Thouinidium decandrum*), Melina g (*Melina arborecen*), Melón (*Cucumis melo*), Mora (*Morus*), Muñeco (*Cordia collococa*), Nancite (*Byrsonima crassifolia*), Nacascolo (*Caesalpinia coriaria*), Naranja (*Sitrus sinensis*), Naranjillo (*Citronella mucronata*), Niño muerto (*Caesalpinia exostemma*), Nispero (*Eriobotrya japónica*), Ojoche (*Brosimum alicastum*), Palo de sal (*Shorea robusta*), Panamá (*Sterculia apetala*), Papalón (*Coccoloba bezensis*), Papaturre (*Coccoloba caracasana Meissn*), Poro poro (*Cochlospermum virifolium*), Quebracho (*Schinopsis haenkeana*), Ronrón (*Astronium graveolens*), Sacuanjoche (*Plumeria rubra acutifolia*), Sangre drago (*Croton draco*), Sardinillo (*Tecoma stans*), Sincho (*Lonchocarpus salvadorensis*), Sotacaballo (*Pithecellobium longifolium*), Talalate (*Gyrocarpus americanus*), Tamarindo (*Tamarindus indica*), Tempisque (*Sideroxylon capiri*), Yayo (*Casearia tremula*), Zorrillo (*Roupula complicata*).

En este inventario forestal de arboles en derecho de vía también fueron encontrado arboles de especies exóticas como el Acacia amarilla (Caesalpina pluviosa), Nin (Neem), Leucaena (Leucosephala) y teca (Tectona grandis).

Todas las distintas especies de arboles en derecho de vía contribuyen al desarrollo económico y ambiental de las unidades de producción, para alcanzar el desarrollo sostenible, ambiente saludable y limpio, y colaborar con la adaptación a los efectos del cambio climático. También los árboles cumplen funciones ecológicas de protección del suelo, disminuyendo los efectos directos del sol sobre la tierra y evitan la pérdida de agua por evaporación, degradación geológica, etc. (Yung, 1989; Fassbender, 1993).

La cobertura arbórea representada por estos individuos también tiene un valor ecológico importante, ya que proporcionan refugio y alimentos para las aves, proporcionan nutrientes al suelo, secuestran carbono y producen oxígeno; además, funciona como un agregado de corredores con el propósito de facilitar el movimiento de animales que se desplazan entre los remanentes de bosques existentes en el área, asimismo actúan como zona de amortiguamiento, reduciendo de esta manera la presión sobre los bosques. También brinda recursos y contribuyen a la sostenibilidad de un porcentaje importante de la biodiversidad originaria de la zona, como los murciélagos frugívoros dispersores de semilla y otros roedores.

Por los diversos usos e importancia que tienen las coberturas arbóreas, una vez que el proyecto intervenga en estas áreas, deberán de cumplirse la reposición del recurso forestal afectado de acuerdo a Ley 217 de medio ambiente, Ley 462 y su reforma, Normas Técnicas y Decretos que permita realizar reposición forestal por medio de programas de reforestación y manejo de las fincas, logrando mitigar el efecto del cambio de uso de suelo y por consiguiente el inminente cambio climático.

Composición florística y dasometría de las especies inventariadas

El inventario para la identificación de los árboles afectados por el derecho vía establecido para el Subtramo IV El Astillero – Tupilapa proyecto “Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral Pacífico entre los Departamentos de Managua, Carazo y Rivas” se realizó en un área de 159.48 hectáreas las cuales se generó a partir de la multiplicación de los 39.87 kilómetros de longitud del tramo por los 40 metros del derecho de vía establecido.

En las 159.48 hectáreas se identificaron 15,678 árboles donde se cuentan con 106 especies forestales, estos árboles presentaron diámetros a la altura del pecho (DAP) entre 10 y 200 centímetros.

En el área de influencia del Subtramo IV El Astillero – Tupilapa del proyecto se localiza en el Trópico Seco, en donde existen sitios con densidad de la vegetación alta, tanto arbustiva como arbórea; esto debido a la existencia de áreas de conservación privadas. Esta condición permitirá en la ejecución del proyecto realizar actividades de abra y destronque; sin embargo, en los laterales del derecho de vía quedará con presencia boscosa.

Existen áreas del derecho de vía que presentan características de sistemas agrosilvopastoriles, con pastos y árboles dispersos. También en el área de influencia se identificaron árboles que también se encuentran en el trópico húmedo y que son de gran importancia para conservación de fuentes de agua en los sistemas antes mencionados, como son: el Guácimo molenillo (*Luehea candida*) y el Chilamate (*Ficus retusa*). Mango (*Mangifera indica*), Mora (*Morus*). Así como

árboles forrajeros que sirven como cercas vivas, como por ejemplo el madero negro (*Glycidia cepium*), Falso Roble (*Tabebuia rosea*), Elequeme (*Erythrina fusca*), Jocote dulce (*Spandias mombin*), Jobo (*Spondia sp*), Jicaro (*Crescentia alata*), Jiñocuabo (*Bursera simarouba*). Del mismo modo se encontraron especies forrajeras ricas en proteínas que no son de uso en cercas vivas con Marango (*Moringa oleífera*), Tempisque (*Sideroxylon capiri*), estas especies es importante su reposición propia para el uso en las fincas agropecuarias.

A continuación, se presenta la tabla de especies más comunes encontradas en la identificación de especies forestales del inventario.

Tabla 27 Tabla de especies forestales más comunes

N°	Nombre Común	Nombre científico	N° individuos	Área basal (m ²)	Volumen (m ³)
4	Mora	<i>Morus</i>	2,891	66.8282	158.6901
5	Guachipilín	<i>Diphysa robinoides</i>	1,413	38.2058	87.3748
6	Madero negro	<i>Azadirachta indica</i>	1,863	45.6198	107.0876

Fuente: Propia.

En el inventario se registraron las especies, por nombre común y nombre científico, para la mejor apreciación del lector de este estudio forestal en derecho de vía del subtramo IV, específicamente en la zona de El Astillero – Tupilapa.



Según los registros realizados de los individuos de las diferentes especies todos pertenecen a la misma etapa arbórea, de las cuales las especies inventariadas la que alcanzó mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) fue el Guacimo de molenillo (*Luhea candida*) con 2 metros y un área basal de 3.14 metros cuadrados; seguido por el Guacimo de Ternero (*Guazuma ulmifolia*) con 1.98 metros de diámetros a la altura del pecho (DAP) y un área basal de 3.07 metros cuadrados.

Ilustración 12 Inventario de árboles dentro del derecho de vía

La altura comercial de los árboles oscila entre 1 y 16 metros con promedio de 2.48 metros; las especies identificadas con mayor altura comercial: el Guanacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*), Quebracho (*Schinopsis haenkeana*) y Jobo (*Espordia Sp*).

ii. Fauna

Como insumos para la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se realizó un inventario faunístico, a través de muestreos sistemáticos evaluamos fauna silvestre en estos tipos de cobertura natural a lo largo de la ruta de estudio, caracterizando grupos animales indicadores de la calidad de los ecosistemas

En tramo IV se incluyó 4 sitios de muestreos con diferentes tipos de bosques los cuales se presentan a continuación:

Tramo IVa. Escalante – Veracruz de Acayo (RVS Chacocente)

Este tramo incluyó dos sitios de muestreo en dos diferentes tipos de bosque: bosque cerrado (Escalante) y bosque de playa (Veracruz de Acayo), en los cuales se registró 55 especies faunísticas que equivale al 43% de la riqueza total. El 20% son especies asociadas a coberturas de bosque y el resto se consideran generalistas en cuanto al uso de hábitat (80% de las especies).

El grupo más numeroso fueron las aves con 28 especies, que representan el 49% de las especies ornitológicas reportadas en el estudio; del total de especies, el 68% fueron especies generalistas, de manera que pueden utilizar una gran variedad de coberturas; el 18% fueron especies de bosque y el 14% especies acuáticas (asociadas a humedales). La especie más común en este tramo fue el zopilote negro (*Coragyps atratus*), una especie de amplia distribución en el país; le sigue en abundancia el carpintero nuquigualdo (*Melanerpes hoffmannii*) y la urraca copetona (*Calocitta formosa*), y aunque estas dos especies son comunes en una gran variedad de hábitat, ambas son típicas del bosque seco y con rangos de distribución mundial restringidas a la región mesoamericana (Cuadro 7).

Los mamíferos estuvieron representados por 20 especies (42.5% del total de especies encontradas en el estudio). El 70% de las especies presentan hábitos generalistas en cuanto al uso de hábitat y un 30% fueron especies de bosque. Entre los mamíferos voladores (murciélagos), la especie más común fue el murciélagos pescador (*Noctilio leporinus*), y entre las especies terrestres fue el mapache (*Procyon lotor*), las cuales fueron localmente comunes debido a la presencia de humedales en esta zona, como son el manglar de Veracruz de Acayo y el río Escalante y que proporciona abundante recursos alimenticios como son los peces y cangrejos; también fue común el mono congo (*Alouatta palliata*), principalmente en el bosque seco y vegetación riparia del refugio Chacocente, en las cuales se alimenta de hojas y frutos (Tabla 29).



Ilustración 13 Aves de bosque: chichiltote (*Icterus pustulatus*), guardabarranco (*Eumomota superciliosa*), carpintero (*Melanerpes hoffmannii*), Trogón (*Trogon melanocephalus*).

Las especies herpetológicas fueron siete (35% del total), de las cuales cinco fueron reptiles y dos anfibios. Todas estas especies presentan hábitos generalistas, por lo que pueden encontrarse en una gran variedad de hábitat. Las especies herpetológicas más abundantes en este tramo fue el pichete común (*Sceloporus variabilis*) y la lagartija rayada (*Aspidoscelis deppii*), ambas características de zonas áridas (Tabla 29).

Tabla 28 Especies de fauna silvestre y número de individuos registrados en el Tramo IVa.

Nº	Especies de Aves	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Actitis macularius</i>	Andarríos	Humedales	8
2	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	Generalista	3
3	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frentiblanco	Bosque	7
4	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí gorgirrubí	Generalista	7
5	<i>Brotogeris jugularis</i>	Chocoyo zapoyolito	Generalista	4
6	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona	Generalista	9
7	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Saltapiñuela	Generalista	2
8	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara crestado	Generalista	2
9	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo	Generalista	1
10	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	Generalista	2
11	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Generalista	11
12	<i>Dives dives</i>	Cacique	Generalista	5
13	<i>Egretta tricolor</i>	Garceta tricolor	Humedales	1
14	<i>Eumomota superciliosa</i>	Guardabarranco	Generalista	3
15	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Mochuelo	Generalista	3
16	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela	Humedales	2
17	<i>Hylocharis eliciae</i>	Colibrí zafiro	Bosque	7
18	<i>Icterus pustulatus</i>	Chichiltote	Generalista	2

19	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma coliblanca	Bosque	3
20	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Güis picudo	Generalista	2
21	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero gualdo	Generalista	9
22	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Güis gorgipálido	Generalista	3
23	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma piquirroja	Generalista	2
24	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Güis común	Generalista	2
25	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola	Bosque	8
26	<i>Rosthramus sociabilis</i>	Elanio caracolero	Humedales	1
27	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	Generalista	3
28	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón colinegro	Bosque	6
Nº	Especies Mamíferos	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo / aullador	Bosque	4 tropas
2	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Generalista	6
3	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero	Bosque	1
4	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Generalista	1
5	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero	Generalista	1
6	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago frutero	Generalista	7
7	<i>Cebus imitator</i>	Mono cariblanco	Bosque	1 tropa
8	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	Generalista	1
9	<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago de néctar	Generalista	2
10	<i>Mephitis macroura</i>	Mofeta negra	Generalista	1
11	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago insectívoro	Generalista	1
12	<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago Pescador	Bosque	14
13	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Generalista	1
14	<i>Philander opossum</i>	Zarigüeya ocelada	Generalista	3
15	<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago omnívoro	Generalista	8
16	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Generalista	6
17	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla centroamericana	Generalista	3
18	<i>Spilogale angustifrons</i>	Mofeta manchada	Bosque	1
19	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	Bosque	1
20	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Generalista	1

Nº	Especies herpetológicas	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija rayada	Generalista	32
2	<i>Conophis lineatus</i>	Culebra lagartijera	Generalista	1
3	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo negro	Generalista	3
4	<i>Engystomops pustulosus</i>	Sapo túngara	Generalista	4
5	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral	Generalista	1
6	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	Generalista	8
7	<i>Sceloporus variabilis</i>	Pichete común	Generalista	63

Importancia biológica del Tramo IVa. Basado en nuestros resultados y en evaluaciones biológicas realizadas anteriormente en la zona, determinamos que este tramo es el de mayor importancia faunística en el Pacífico sur (junto con el tramo I). La importancia biológica del Tramo IVa radica primeramente en la playa de Chacocente, esencial para anidamientos de tortugas marinas, siendo ésta unas cinco playas con anidamientos masivos en todo el mundo (MARENA, 2008).

El Tramo IVa también es importante por presentar un importante remanente de bosque seco con algunos parches de manglar, lo cual es primordial para conservar la conectividad terrestre de toda la región del Pacífico sur, que permita el desplazamiento y la migración estacional de muchas especies. Esta zona ostenta una importante red hídrica, la cual es la base para mantener la conexión ecológica y enlazar el paisaje. Entre los ríos más importantes que componen esta red están el Río Veracruz de Acayo y El Escalante con sus afluentes, entre ellos La Chota (Tramo IVb), y aunque éstos aún presentan una buena conectividad en las partes bajas de la cuenca, en las partes altas se necesitará de una restauración, principalmente de los hábitats riparios, de manera que mantengan la conectividad del área de amortiguamiento del refugio con otras áreas (Ilustración 12).

Esta conectividad del área de amortiguamiento del refugio es muy importante porque significa la continuidad natural hacia el norte, la cual es aceptable hasta la hacienda Huiste (en el tramo V). No obstante, determinar la calidad de cada conector y su importancia biológica en este tramo, será importante para restaurar el paisaje en caso que estas coberturas sean intervenidas por proyectos como la Carretera costanera. (Ilustración 12).

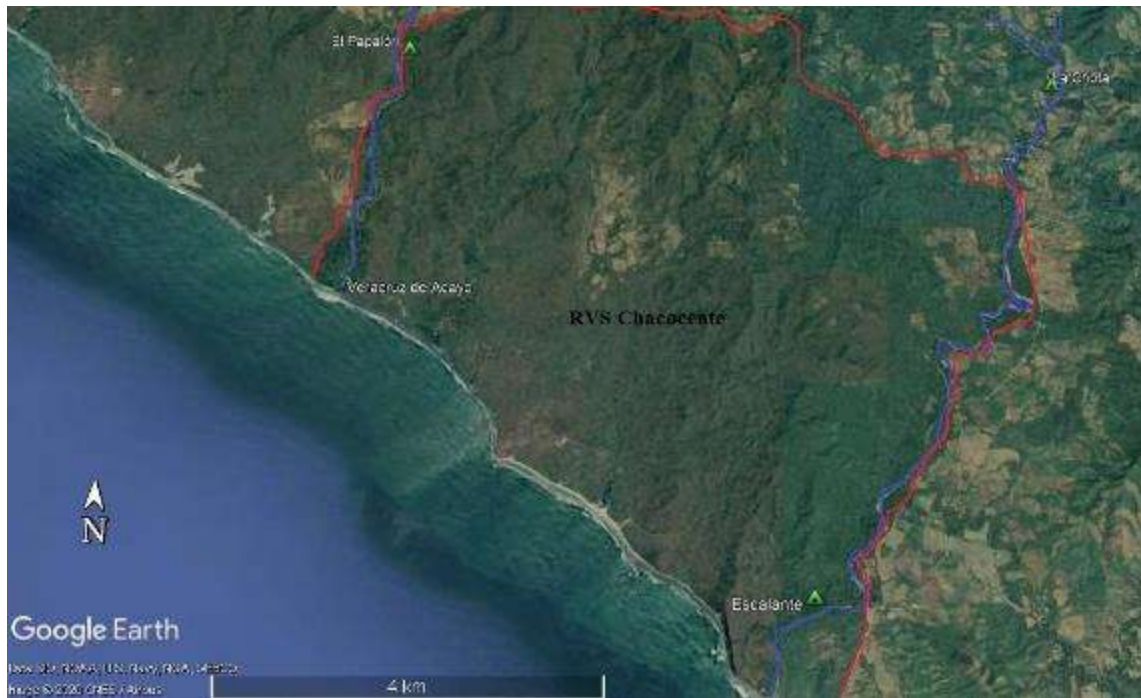


Ilustración 14 Áreas terrestres de interés biológico/ecológico identificadas en los Tramos IVa y IVb.
Tramo IVb. La Chota – El Papalón (área de amortiguamiento Chacocente)

Este tramo incluyó dos sitios de muestreo en dos diferentes tipos de bosque: vegetación riparia (La Chota) y bosque abierto (El Papalón), en los cuales se registró 62 especies faunísticas que equivale al 48.4% de la riqueza total; siendo este tramo el que presentó la mayor cantidad de especies de fauna silvestre durante el estudio. El 27% son especies asociadas a coberturas de bosque y el resto se consideran generalistas en cuanto al uso de hábitat (73% de las especies).

El grupo más numeroso fueron las aves con 33 especies, que representan el 58% de las especies ornitológicas reportadas en el estudio; del total de especies, el 61% fueron especies generalistas, de manera que pueden utilizar una gran variedad de coberturas; el 24% fueron especies de bosque y el 15% especies acuáticas (asociadas a humedales). Las especies de aves más comunes en este tramo fueron la oropéndola (*Psarocolius montezuma*), una especie dependiente del bosque y con una distribución mundial restringida a la zona mesoamericana, y el chocoyo barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), una especie cinegética de amplia distribución (Tabla 14).

Los mamíferos fueron representados por 22 especies (47% de la riqueza total de especies); siendo este tramo, junto con el tramo I los que registraron la mayor riqueza mastozoológica. El 73% de las especies presentan hábitos generalistas en cuanto al uso de hábitat y un 27% fueron especies de bosque. Entre los mamíferos voladores (murciélagos), la especie más común fue el murciélagos frugívoro colicorto (*Carollia subrufa*), una especie característica del bosque seco, y entre las especies terrestres fue el mono congo (*Alouatta palliata*), común localmente en la

vegetación riparia del río de La Chota, las cuales se alimenta de hojas nuevas y frutos; también fueron comunes las ardillas (*Sciurus variegatoides dorsalis*), las cuales fueron observadas alimentándose de frutos diversos tanto en las áreas de bosque como en áreas abiertas (Tabla 14).

Las especies herpetológicas fueron siete (35% del total), tres fueron reptiles y cuatro anfibios; siendo este tramo el de mayor riqueza de anfibios durante el estudio. De éstas, cuatro especies presentan hábitos generalistas (57%) y tres de ellas son especies típicas del bosque seco. Las especies herpetológicas más abundantes en este tramo fueron el sapo común (*Rhinella horribilis*), y el pichete común (*Sceloporus variabilis*), (Tabla 14).

Tabla 29 Especies de fauna y número de individuos registrados en el Tramo IVb.

Nº	Especies de Aves	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frentiblanco	Bosque	16
2	<i>Amazona auropalliata</i>	L. nuquamarrillo	Bosque	2
3	<i>Brotogeris jugularis</i>	Chocoyo zapoyol	Generalista	20
4	<i>Butorides virescens</i>	Garcilla	Humedales	3
5	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona	Generalista	5
6	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Saltapiñuela	Generalista	10
7	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabecirrojo	Generalista	2
8	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Colibrí esmeralda	Bosque	4
9	<i>Choroceryle americana</i>	Martin pescador	Humedales	1
10	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo	Generalista	1
11	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	Generalista	13
12	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Generalista	9
13	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	Generalista	6
14	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Piche piquirrojo	Humedales	2
15	<i>Dives dives</i>	Cacique	Generalista	8
16	<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarrilla	Humedales	1
17	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	Humedales	1
18	<i>Eumomota superciliosa</i>	Guardabarranco	Generalista	3
19	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Mochuelo	Generalista	2
20	<i>Hylocharis eliciae</i>	Colibrí zafiro	Bosque	7
21	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma coliblanca	Bosque	4
22	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero gualdo	Generalista	4
23	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Güis crestipardo	Generalista	4
24	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón rosado	Bosque	3
25	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma piquirroja	Generalista	1
26	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	Generalista	5

27	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Güis común	Generalista	3
28	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola	Bosque	20
29	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilan chapulinerio	Generalista	3
30	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	Generalista	1
31	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón colinegro	Bosque	4
32	<i>Turdus grayi</i>	Cenzontle pardo	Generalista	3
33	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Generalista	7
Nº	Especies Mamíferos	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo / aullador	Bosque	5 tropas
2	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Generalista	3
3	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Generalista	1
4	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero	Generalista	2
5	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago frutero	Generalista	7
6	<i>Cebus imitator</i>	Mono cariblanco	Bosque	1 tropa
7	<i>Dermanura watsoni</i>	Murciélago Frutero	Generalista	1
8	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya neotropical	Generalista	1
9	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago de néctar	Generalista	3
10	<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago insectívoro	Generalista	1
11	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago insectívoro	Generalista	2
12	<i>Molossus pretiosus</i>	Murciélago insectívoro	Bosque	1
13	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago insectívoro	Generalista	2
14	<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago Pescador	Bosque	1
15	<i>Potos flavus</i>	Cuyúso	Bosque	1
16	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Generalista	1
17	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla centroamericana	Generalista	4
18	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puercoespín	Generalista	1
19	<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago frutero	Generalista	5
20	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo americano	Generalista	2
21	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	Bosque	1
22	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Generalista	2

Nº	Especies herpetológicas	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo negro	Generalista	1
2	<i>Engystomops pustulosus</i>	Sapo túngara	Generalista	2
3	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	Bosque	3
4	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	Generalista	38
5	<i>Sceloporus variabilis</i>	Pichete común	Generalista	21
6	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arbórea	Bosque	3
7	<i>Trimorphodon quadruplex</i>	Culebra zorquata	Bosque	1

Importancia biológica del Tramo IVb. La importancia biológica del Tramo IVb radica en actuar como área de amortiguamiento del Refugio Chacocente, uno de los últimos reductos de bosque seco mejor conservado de Centroamérica (MARENA, 2008). Esta zona aún conserva parches de bosque seco de diversos tamaños con abundante vegetación riparia, siendo éstas áreas, zonas de recarga hídrica donde nacen numerosos ríos, lo cual es esencial para conservar la conectividad terrestre de la zona, que permita el desplazamiento y la migración estacional de muchas especies hacia y desde el Refugio Chacocente (Figura 7).

Este tramo, y los que corresponden a Chacocente (IVa y IVb) aún presentan una continuidad de hábitats naturales aceptable, hasta las salinas de Tupilapa, a unos 10 km al norte del límite del Refugio Chacocente (Veracruz de Acayo). A partir de Tupilapa hacia el norte, la vegetación costera se vuelve escasa debido a los diversos asentamientos humanos que le siguen, entre ellos Huehueté, Casares y La Boquita (Tramo V)

Mantener la conectividad en el área de amortiguamiento del Refugio Chacocente es muy importante porque significa que las especies de esta área protegida pueden relacionarse con otras poblaciones, lo cual fortalece el linaje genético. No obstante, determinar la calidad de estos conectores y su importancia biológica, será importante para restaurar el paisaje en caso que estas coberturas sean intervenidas por proyectos como las Carreteras.



Ilustración 15 Muestreo de Faunístico en tramo IV

iii. Áreas Protegidas

Dentro del área de influencia directa del Proyecto se encuentra el Refugio de Vida Silvestre Río Escalante Chacocente. De acuerdo al Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre Chacocente (aprobado el 29 de octubre 2002), bajo el Resolución Ministerial No 48-2002, se indica que su clasificación es un REFUGIO DE VIDA SILVESTRE, según Decreto Ejecutivo N°. 01-2007 (Aprobado el 08 de enero del 2007), Artículo 17, que se define según este mismo decreto: “Superficie terrestre y/o acuática sujeta a intervención activa para garantizar el mantenimiento del hábitat y/o para satisfacer las necesidades de determinadas especies o comunidades animales residentes o migratorias de importancia nacional o internacional, únicas, amenazadas y/o en peligro de extinción”. La clasificación establecida para esta área protegida es de alta relevancia a nivel nacional como a nivel internacional.

El Refugio de Vida Silvestre Río Escalante - Chacocente, se encuentra en el municipio de Santa Teresa, departamento de Carazo y en el municipio de Tola, departamento de Rivas, en la Región Pacífico - Sur de Nicaragua, posee un área de 4,645.4 hectáreas (46.45 km²), en la parte terrestre.

El relieve del Refugio es irregular, presenta un paisaje de baja altura, formado por una franja de playa de 11.6 Km. de largo que se eleva progresivamente hacia las tierras interiores a través de una serie continua de pequeñas colinas de 200 a 300 m de altitud. Este relieve pertenece a una formación geológica sedimentaria de origen marino conocida como el levantamiento de Brito, originada en el Eoceno.

Las condiciones climáticas de la zona en general varían de acuerdo a la altitud. Las partes bajas son calientes (27 - 29 °C) y las altas (Meseta de los Pueblos) son frescas (24 - 26 °C). Las precipitaciones pluviales de la zona varían entre 800 y 1200 mm anuales, presentando una distribución irregular y con períodos caniculares muy prolongados (> 40 días). La época lluviosa

13.3. Factores Socioeconómicos

En esta sección se describirá la situación política administrativa del municipio con la información relacionada a los aspectos históricos, población, desarrollo y nivel de organización social, infraestructura social, económicos y otros aspectos relevantes del municipio.

Tenencia de la tierra

Los datos de la tabla hacen referencia a la tenencia de la tierra, se observa que los dos municipios Santa Teresa y Tola tienen similar porcentaje de productores con tierra propia.

Tabla 30 Organización de la tenencia de la tierra

MUNICIPIO	PROPIA MZs	%	ALQUILADA MZs	%	CEDIDAS O PRESTADAS MZs	%	OTRA FORMA MZs	%
Sta. Teresa	20,714.99	89.08	641.05	2.75	1,437.07	6.18	461.18	1.98
Tola	42,964.29	90.85	1,242.38	2.63	2,906.48	6.15	174.06	0.37

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario, 2011, resultados por departamento de Carazo, de Rivas y sus municipios. (Anexo: Bibliografía).

Vivienda y población

Se observa en la Tabla No.32 que el municipio de Tola es el que tiene el mayor porcentaje de población rural con el 87.5%. El municipio de Santa Teresa presenta un mayor porcentaje de población urbana con relación al municipio de Tola con el 34.77%. En cuanto a la vivienda ambos municipios tienen un porcentaje similar de viviendas rurales con el 64.98% y el 61.35% respectivamente.

Tabla 31 Vivienda y población en cada municipio

MUNICIPIO	VIVIENDA URBANA	%	VIVIENDA RURAL	%	TOTAL VIVIENDA	HAB. URBANOS	%	HAB RURAL	%	TOTAL
Santa Teresa	1,607	35. 02	2,981	64. 98	4,588	6,383	34. 77	11,860	65.23	18,243
Tola	1,411	38. 65	2,239	61. 35	3,650	3,800	12. 5	26, 600	87.5	30,400
Total	3,010		5,220		8,238	10,123		38,460		48,643

En el municipio de Tola subsisten en su territorio tres comunidades indígenas: Nancimí, Salinas de Nagualapa y una parte de Río Grande que pertenece a la comunidad indígena de Veracruz del Zapotal del municipio de Rivas. Estas comunidades cuentan con formas autóctonas de organización y administración de la propiedad, pero no están dentro del área de influencia directa del proyecto.

En cuanto a la población por sexo en la Tabla No. 33 se expone que el municipio de Santa Teresa tiene un mayor el porcentaje de hombres habitantes en el municipio con el 50.35%. En tola son las mujeres con el 51.06%.

Tabla 32 Población desagregada por sexo en cada municipio

MUNICIPIO	Hab. Mujeres	%	Hab. Hombres	%	TOTAL
Santa Teresa	9,185	50.35	9,058	49.65	18,243
Tola	14,878	48.94	15,522	51.06	30,400
Total	24,063		24,580		48,643

Vivienda y Población en el área de influencia indirecta del proyecto: De las áreas rurales identificadas, en la línea del proyecto en este tramo solamente se identifica una comunidad ubicada en el municipio de Tola que es El Astillero con 982 habitantes y 184 viviendas. El resto de los sectores El Cangrejal, Chacocente, Veracruz de Acajo, Punta de Piedra, El Manzanillo, Tupilapa, son áreas sin viviendas que son cercanas a Chacocente la cual es un área de reserva natural.

Educación

Santa Teresa. El Municipio cuenta con 42 Centros de Estudio de Educación Primaria de las cuales 14 prestan el servicio de Pre - Escolar y dos Centros de Educación Secundaria y contempla además el Instituto Autónomo de Santa Teresa, enseñanza de Secundaria completa.

La Población estudiantil tiene cerca de 5,680 Estudiantes a nivel Municipal que incluye a los de educación de adultos, la cual es atendida por un total de 220 Profesores de Primaria y de Secundaria.

En cuanto al estado Físico de las Escuelas el 63% se encuentran en buen estado, el 28% en regular estado y el 9% en un estado pésimo. Un problema que Presenta el Sector Educación es la poca de accesibilidad a las Escuelas del área rural en la época lluviosa sobre todo en las zonas intermedias y bajas del Municipio.

En **Tola** el sector educación está conformado desde preescolar hasta secundaria completa, cuenta con 53 Centros de Estudios de los cuales 4 brindan servicio de preescolar, hay 6 centros de educación secundaria el resto es de educación primaria y multigrados, hay 7 centros de preescolar comunitario de los cuales 6 no cuentan con instalaciones propias, las clases son impartidas en casas particulares o casas comunales. Esta población estudiantil es atendida por 290 profesores. La gran mayoría de los centros de estudios (51) se encuentran distribuidos en el área rural, los dos centros que se encuentran en el área urbana atienden secundaria, primaria y preescolar.

Salud

En los 2 municipios se encuentran centros de salud en el área urbana y puestos de salud en el área rural, solamente en el municipio de Teresa el Centro de Salud funciona como un hospitalito.

Tabla 33 Centros de servicio de salud en los municipios en el área del proyecto

Municipio	Puesto o Centro de salud urbano	P. salud rural	Casas bases	Casa materna	Hospital	Personal
1. Santa Teresa	1 CS	6 PS	10	1	0	
2. Tola	1 CS	8 PS	68	0	0	72

Los Programas de atención en estas unidades de salud que se brindan a la población son los siguientes: **Atención** integral a la mujer, niñez y adolescencia (Atención prenatal. Atención a las enfermedades inmune prevenibles (Programa ampliado de inmunizaciones), Atención a pacientes crónicos y adultos mayores, Atención a la familia y a la comunidad, Programa de Tuberculosis, Programas de Salud bucal, Epidemiología, Programa TODOS CON Voz, Programa Amor a los más Chiquitos.

Enfermedades Prevalentes, Entre las enfermedades prevalentes en la población son: Las infecciones respiratorias agudas, Enfermedades Diarreicas agudas, Neumonías, los casos sospechosos y positivos de Dengue, Enfermedades de Transmisión sexual. Enfermedades Crónicas Degenerativas (Insuficiencia Renal, Diabetes, Hipertensión).

Las principales causas de morbilidad son las Respiratorias, las Diarreas, Neumonías y las infecciones de vías urinarias IVU.

En Tola existe una clínica médica de emergencia llamada Roberto Clemente ubicado en el centro turístico Rancho Santa Ana, en la comunidad El Limón No 1; esta clínica se construyó con el objetivo de beneficiar a la población cercana al centro. Se brinda atención médica general de forma permanentemente y visitas de un médico odontológico dos veces al mes. En Barrio Nuevo, existe un centro naturista el cual es atendido por una líder integrada a la red comunitaria, brinda consultas en la comunidad de Nancimí.

Agua potable y Saneamiento

En estos municipios la población enfrenta dificultades con el abastecimiento de agua potable ya que no todas las comunidades y barrios tienen acceso al servicio y los que tienen el servicio no lo reciben las 24 horas al día y no la reciben todos los días de la semana. En el área rural las viviendas que no tienen acceso al abastecimiento de agua mediante pozos perforados se abastecen de ríos y ojos de agua son muy pocas.

Tabla 34 Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en los Municipios

Municipio	Abonados ENACAL	Abastecimiento Rural	Alcantarillado Sanitario	Letrinas
1. Santa Teresa	1,295 (95.09%)	1,750 conexiones (59%)	No Inodoros con sumideros, Letrinas	En el área rural letrinas
2.Tola	449 (62%) 398 en el área rural	Mini acueductos, pozos comunales, pozos privados y pozos de aprovechamiento pluvial.	No. Inodoros con sumideros y Letrinas	En el área rural letrinas

Energía eléctrica

Los dos municipios cuentan con energía eléctrica suministrada a través de Dis Norte- Dis Sur. El municipio de Santa Teresa es el que presenta la menor cobertura del servicio de energía eléctrica en el área rural.

Tabla 35 Cobertura del servicio de energía eléctrica en los municipios

Municipio	Servicio de energía urbano	Servicio de energía rural	Luminaria pública
1. Santa Teresa	90% viviendas	54% de las viviendas	Área urbana
2.Tola	2,547 abonados	69.49% de las comunidades	Área urbana

Telecomunicaciones

Los dos municipios cuentan con la red satelital de CLARO y MOVISTAR, solamente en el área urbana cuenta con telefonía convencional.

Tabla 36 Las telecomunicaciones en los municipios

Municipio	Convencional	Celular Claro	Celular Mov	Cable e internet
1. Santa Teresa	270 abonados	X	X	X
2.Tola	85 abonados	X	X	X

Transporte y Vialidad

Santa Teresa. Según datos de la municipalidad, la red vial del municipio es de 374 km (considerando la distancia a cada comunidad), de los cuales 20 km están pavimentados, 2.85 km adoquinados (ubicados en la parte urbana y periferia), 1.83 km empedrados, 0.13 km de piedra/concreto; pero, la mayor proporción equivalente a 124 km son caminos de macadán.

Existe transporte entre la cabecera municipal y el área urbana del municipio, en el cual hay un total de 21 microbuses de los cuales 13 se encuentran organizados en cooperativa y el resto son independientes. Existen 37 motos taxis, de las cuales 7 viajan a la zona rural en las comunidades cercanas y 30 se quedan en la zona Urbana. El transporte hacia las comunidades más alejadas es de mala calidad, puesto que solo viaja un camión IFA y hacia las comunidades ubicadas en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente, viaja un bus y dos camiones IFA hacia el Astillero, municipio de Tola todos los días.

Tola: La Red Vial del Municipio de Tola se compone por 5 km de carretera asfaltada, 28.6 km de carretera adoquinada, 410.5 km de caminos embastrados, 21 km de camino de tierra y 45 km sobre lechos rocosos de ríos y quebradas, para un total de 510.1 km. de red vial.

El servicio de transporte Urbano Colectivo cubre las Rutas: Rivas- Nancimí con una frecuencia de ½ hora y la Ruta Rivas- Las Salinas- Astillero con Frecuencias de 1 hora. Hay 33 unidades de taxis como transporte selectivo.

A nivel rural existen rutas internas en funcionamiento Nancimí y Pansuaca. 2 mototaxis en Limón 1 y Limón 2. Un camión que viaja de Gigante a Tola.

Servicios Municipales

Tabla 37 Servicios municipales en cada uno de los municipios

Municipio	Recolección desechos sólidos	Cementerios	Parques y plazas	Bibliotecas	Mercado	Rastro
Sta. Teresa	Cubre zona urbana y semi urbanas. Recolección diaria de 22 m3	1 urbano 9 rurales	Uno central con Wi-Fi 5 parques rurales	1 biblioteca municipal	1 urbano de 14 módulos y un parque de ferias	1 rastro municipal
Tola	Cubre zona urbana y semi urbanas. Recolección diaria de 30 m3	1 urbano 12 rurales	Uno central con Wi-Fi 6 parques rurales	0	un mercado y un parque de ferias	1 rastro municipal

Cultura, recreación y Deporte

Municipio de Santa Teresa: En el municipio se celebran dos Fiestas Patronales en honor a la Virgen Santa Teresa de Jesús, una se celebra a mediados del mes de octubre, específicamente los días 14 y 15 del mes, puesto que el Sr. Francisco Cruz, encontró la imagen de Santa Teresa un 14 de octubre, hace aproximadamente 150 años, y la otra fiesta se celebra el último fin de Semana del Mes de Enero.

Existen sitios históricos como la iglesia católica, la que fue construida en el sitio donde fue encontrada la patrona. La Casa más antigua y mejor conservada “Casa hacienda” en la comunidad La Calera que recoge una historia relacionada a la heroína Rafaela Herrera; de quien dice fue propiedad de ella, existiendo documentos que lo confirman en el museo comunitario “El Gütistal”.

Para la recreación y esparcimiento se cuenta con el parque de ferias “Guardabarranco” y dos centros recreativos donde realizan fiestas públicas

Existe un parque municipal acondicionado con wi-fi para la recreación familiar y 5 parques en la zona rural.

Deporte: Se promueven disciplinas como el Fútbol Sala, Béisbol (30 equipos), Básquet con 10 equipos, Juego De Ajedrez, Softbol femenino 6 equipos.

Municipio de Tola:

Las fiestas patronales del municipio de Tola en el casco urbano se celebra la fiesta patronal en homenaje a la Virgen de Guadalupe. La festividad se inicia con la bajada de la imagen el día 3 de noviembre, posteriormente se realiza una peregrinación que dura 40 días, en la que visita cada una de las casas de los promesantes que solicitan a la virgen. En las celebraciones los devotos rezan el santo rosario y reparten golosinas, chicha de maíz, jengibre, frutas y comidas nacionales. El 11 de diciembre se realiza una procesión, acompañada de promesantes, el baile de las chapanecas y los diablitos de Tola, seguido de una vigilia campal que concluye a la media noche con una serenata y juegos pirotécnicos. Las festividades finalizan el 12 de diciembre con la subida de la imagen y una misa concelebrado por sacerdotes y el obispo de la arquidiócesis de Granada. La actividad es organizada por la Iglesia, promesantes y la Alcaldía de Tola.

Hay comunidades rurales en las que se celebran fiestas patronales:

- En Las Salinas se celebra el día de la Cruz entre el 1 y el 3 de mayo, con procesiones, bautizos, confirmaciones realizadas por el Obispo de la Diócesis de Granada.

- El 15 de mayo, se celebra la fiesta en honor a San Isidro, en la comunidad Pablo López y Tola urbano. Los fieles y promesantes acompañan al santo en carretas y carretones adornados con: palmas, flores, matas de chagüite, frutas, vegetales y granos básicos.
- En la comunidad de San Ignacio celebran las fiestas en honor a su santo protector cada 31 de julio con mucho jolgorio de Carrozas, Chinamos, Fiesta de Toros y mucha devoción.

Sitios históricos:

- La bahía de Gigante fue el escenario del desembarco de William Walker en 1855.
- El Cementerio de Héroes y Mártires de la Revolución localizado a un costado de la parroquia Nuestra Señora de Guadalupe. En ella se encuentra la tumba del Cura Guerrillero Gaspar García Laviana y otros héroes que cayeron por la liberación del pueblo.
- La casa más antigua: con más de 120 años de existencia es un testimonio vivo de la historia toleña, la arquitectura sencilla, propia de la época en que fue construida, conserva en su interior objetos de uso doméstico antiguo, monedas antiguas y otros artículos. Recientemente fue restaurada por la municipalidad.

Deporte: Tola cuenta con un estadio de carácter municipal y 10 campos deportivos localizados en las comunidades rurales de Juan Dávila, El Palmar, El Tambo, Nancimí, La Junta, El Coyol, Higueral, San Ignacio, Barrio Nuevo y Astillero.

Canchas Existen 7 canchas multiusos, dos en el área urbana y el resto en las comunidades de Virgen Morena, El Astillero, Las Pilas, Limón 2 y Villa Eddy Monterrey y Barrio Nuevo

Bienestar social

La categoría de bienestar Social se centra en Centros de Desarrollo Infantil, CDI, Casas Maternas, Casas Comunales, comedores infantiles en los tramos que conforman el proyecto no se ubicó ninguno de estos centros en las áreas de influencia directa o indirecta. La mayoría de los centros se encuentran en el área urbana.

Santa Teresa: 1 Casa Materna “Eduardo López”, 1 CDI “Mimados de la Revolución”.

Tola: 1 Casa Materna Blanca Arauz, 1 CDI Ninfa Segura. La municipalidad cuenta con un área especial para atención a personas con discapacidad y una escuela de oficio.

13.4 Aspectos Económicos

13.4.1. Actividad económica

➤ Municipio de Santa Teresa

Sector Primario: Se concentra en las actividades agrícolas que aporta el 77 % del PIB local en este sector con la producción de caña y frijol, maíz, sorgo y arroz.

La actividad ganadera es de doble propósito (producción de carne y leche) el cual es comercializado principalmente con intermediarios del matadero San Martín y de los diferentes mataderos existentes en la zona, avícola, pesca, silvicultura. La producción de frijoles y maíz es más de autoconsumo ya que son cultivados en pequeñas parcelas, que limita la cantidad de producción para la comercialización a gran escala.

Sector Secundario: La extracción de piedra cantera es una actividad importante, se estima una producción de 205,000 piedras que se comercializan en los municipios de La Conquista, La Paz, El Rosario, Santa Teresa y Jinotepe; no obstante.

Otra actividad muy significativa es la industria tradicional del dulce conformada por 27 trapiches que procesan la caña proveniente del municipio y de otras zonas, seguido de 2 trillos de arroz. El resto de los establecimientos del sector está constituido por molinos (3), destaces (4), panaderías (7), tortilleras (35), melcocheras (12), carpinterías (4), sastrerías (17), talabartería (2, entre otros.

Sector Terciario: Está conformada por el comercio y se concentra en las pulperías (134), por la cercanía a Jinotepe la actividad de este sector está más ligada a ese municipio de tal manera que varios comerciantes del mercado de Jinotepe provienen de Santa Teresa.

➤ Municipio de Tola

Sector Primario: En la agricultura está el cultivo del arroz de riego y de secano, cítricos, musáceas, granos básicos (maíz y frijol), sorgo millón y sorgo blanco. La actividad ganadera se concentra en la crianza de ganado bovino, porcino y avícolas esta última de crianza principalmente familiar.

Se produce sal en el Municipio de Tola, las salineras están localizadas principalmente en la comunidad de Las Salinas de Nahualapa, producen un estimado anual de 175,000 quintales de sal.

La actividad pesquera se desarrolla en los 54 kms aproximados de costa que tiene Tola en el Océano Pacífico, la mayoría de la población asentada en las cercanías, se dedican a esta actividad, hay 45 embarcaciones de pesca artesanal.

Sector Secundario: las actividades de construcción es la que más genera empleos a nivel local debido a los desarrollos turísticos de la zona costera de Tola. La mano de obra utilizada es mayormente local.

La elaboración artesanal de ladrillo de barro se encuentra en todo el Municipio, concentrándose principalmente en las comunidades de Virgen Morena, Nancimí, Tola, El Gigante, La Palma, entre otras, producción que abastece el mercado local, al no disponer de la fabricación de otros materiales de construcción.

El resto de las actividades generadas en el sector secundario no son relevantes, molinos, panaderías, ebanistería, etc.

Sector Terciario: Está centrado en servicios de recreación y hospedajes, en segundo lugar 141 establecimientos de comercio diario y especializado, pulperías, tiendas, comedores, etc.

13.4.2 Empleo, Ingresos, mapa de pobreza.

Este ítem aborda datos encontrados en información secundaria obtenida acerca del empleo, ingresos y el MAPA DE POBREZA EXTREMA MUNICIPAL POR EL MÉTODO DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) del INIDE, VIII Censo Nacional de Población y IV de Vivienda 2005.

➤ **Santa Teresa**

Existe una población ocupada de 5,075 personas, de las cuales: el 54% pertenecen al sector primario, 6% al sector secundario y 40% al sector terciario, el 7.12% de la PEA está desempleada (PEA 5,464).

Incidencia de pobreza en el municipio de Santa Teresa

Hogares no pobres: 41.8 %

Hogares pobres No Extremos 33.6 %

Hogares pobres Extremos 24.5%

A nivel rural las comunidades con el más alto porcentaje de pobres extremos son las comunidades La Solera con 59.6%, El Papalón con el 55%, y los Gómez con el 49.7%.

Ninguna de estas comunidades está ubicada en el área de influencia directa del proyecto carretera litoral.

El municipio de Santa Teresa está clasificado dentro de la pobreza baja con una incidencia del 24.5% de pobreza extrema en los hogares.

➤ **Tola**

El sector económico que más índice de empleo genera es el primario con un 53% en los rubros de agricultura y ganadería. El sector secundario ocupa el segundo lugar en la generación de empleo con un 30%, principalmente en el área de la construcción y elaboración de ladrillo de barro. El sector terciario es el menos representativo en el desarrollo de las actividades económicas, concentrando el 17% de los empleos que oferta el Municipio, concentrado principalmente en el área urbana.

Se estima que 2,362 personas están desocupadas, constituyendo el 20% de la PEA, lo que significa que no son puestos de trabajo que oferta el Municipio, sino que son subempleos por cuenta propia que realizan las personas de acuerdo con la temporada del año.

Incidencia de pobreza en el municipio de Tola

Hogares no pobres: 29.8 %

Hogares pobres No Extremos 38.5 %

Hogares pobres Extremos 31.7%

A nivel rural las comunidades con el más alto porcentaje de pobres extremos son las comunidades Cuascoto con 44.2%, El Ojochal con el 42.9% y El Tambo con el 39%. A nivel urbano son los barrios Gaspar García Laviana con 49.2%, Santiago Campo con el 44%, y Elvis Zúñiga con el 35.3%.

Ninguna de estas comunidades está ubicada en el área de influencia directa del proyecto carretera litoral.

El municipio de Tola está clasificado dentro de la pobreza media con una incidencia del 31.7% de pobreza extrema en los hogares.

13.4.3. Recursos Culturales, turísticos, recreativos y arqueológicos.

➤ **Santa Teresa**

El **sector Turístico** se encuentra alrededor del Refugio de Vida Silvestre Chacocente, existe una cooperativa de turismo rural comunitario que oferta servicios de cabalgatas, caminatas por senderos, avistamiento de aves, entre otros.

En **Recursos naturales** se pueden mencionar: el Río los Encuentros, Aguas termales en las comunidades Aguas Calientes y Escalante, El Refugio de vida silvestre Río Escalante Chacocente, Río Las Caras, río “aguas claras” y Río San José de gracias.

En **recursos histórico-culturales** se encuentran: la tradición de los viejos del 15, la celebración de Corpus Christi, la Casa más antigua y mejor conservada, Museo Comunitario “El Huitistal”, y Medicina natural en el reparto José Martínez y Comunidad San Jerónimo.

Recreativos: Rancho Turístico Chacocente ubicado en la comunidad La Chota y pertenece a la Cooperativa de Turismo Comunitario, Proyecto turístico “Lomas de Viento”, parque municipal, Talleres de elaboración de rosquillas, talleres de elaboración de melcochas y los trapiches de elaboración del dulce de panela.

➤ **Tola**

Recursos Turísticos:

a) Cuenta con vertientes y pequeñas caídas de agua, además de ríos de regular caudal: Tola, San Ignacio, Limón, El Salto de Pansuaca que tiene una caída de aproximadamente siete metros.

b) Posee fuentes de aguas termales medicinales en la localidad de Las Salinas. Es administrado por una Junta Directiva de la Comunidad Indígena.

c) La playa constituye un elemento importante en la belleza natural del litoral, con arenas blancas finas, de grano homogéneo y con pocos residuos de otros elementos marinos como conchas, corales o guijarros.

Su mayor atractivo es el potencial de deportes marinos, como surf, pesca deportiva y artesanal, veleros y turismo de avistamiento a poca distancia de la costa.

d) La playa Popoyo, entre Punta Sardina y el desarrollo Santana Beach, está considerado por los expertos como la quinta playa de surf en el mundo, después de Australia, Hawai, Perú y Chile, sus olas pueden tener una altura de cinco metros aproximadamente. Cada año se realiza una competencia nacional de surf en este lugar. También se puede observar entre los meses de febrero, marzo y abril, avistamiento de ballenas jorobado y delfines, frente a las costas de Iguana Beach. Algunas de las playas de Tola tienen arribadas de tortugas para desovar, entre ellas están: Astillero (en el límite con Chococente) y la playa en Manzanillo.

Sitios arqueológicos: En el río Brito, Tola y Nancimí, así como en las comarcas que actualmente se conocen como Virgen Morena, Las Salinas y Las Lajas se encuentran ahí restos arqueológicos, que han permitido confirmar que estos pueblos tuvieron una necrópolis en esta zona. Otros rastros importantes son los topónimos: Tola, Nancimí y Nahualapa.

13.4.4. Ordenamiento Territorial

El propósito del ordenamiento territorial es la zonificación del uso adecuado de los suelos para un desarrollo armónico del municipio haciendo uso de los recursos naturales, con actividades productivas mejor organizadas y articuladas, organización y funcionamiento del sistema de asentamientos humanos, y la dotación de servicios de equipamiento social e infraestructura física en función del desarrollo sostenible del municipio. En ese sentido ninguno de los municipios cuenta con un plan de ordenamiento territorial, solamente tienen identificado el uso de los suelos en concordancia con el IV Censo Agropecuario, CENAGRO 2011.

➤ **Santa Teresa**

Cuenta con el Plan de Desarrollo municipal que integra lineamientos de Ordenamiento Territorial, el cual contempla tres zonas (con 12 sectores que integran 42 comunidades rurales) hay 4 comunidades son compartidas con otros Municipios de La Conquista, Tola y Nandaime:

La **zona alta**, en la parte Norte del municipio, cuenta con los mejores suelos agrícolas fértiles donde se obtienen buenos rendimientos en los cultivos principales son: caña de azúcar, maíz, trigo, frijón, sorgo, hortalizas, tubérculos, café, cítricos y bananos en pequeñas parcelas.

Las Comunidades concentradas en dicha zona son 19, equivalentes al 46% del total de las Comunidades del Municipio.

La **zona Intermedia** tiene condiciones geográficas accidentadas, es una zona seca, son tierras cansadas con fuertes procesos erosivos, es una de las zonas más deprimidas y áridas con poco desarrollo agrícola, posee bosques latifoliados con pasto natural y floraciones rocosas, vegetación pobre asociada a grandes vegetaciones deforestadas.

La **zona baja** considerada como una zona especial por sus propias características forestales silvo-pastoriles y refugio de vida silvestre. La importancia de conservar este tipo de bosque seco tiene como objetivo fundamental la explotación ecoturística de forma racional y concentrada que sirve como base para el desarrollo integral del Municipio y sirve como Protección al bosque. En esta zona, existe un potencial pesquero aun sin explotar, que es objeto de piratería.

➤ **Tola**

Cuenta con el Plan de Desarrollo municipal que integra lineamientos de Ordenamiento Territorial, el cual contempla quince micro zonas que integran 63 comunidades rurales y 6 barrios en el casco urbano. El ordenamiento territorial contempla 7 zonas tomando como base para el desarrollo, los usos potenciales y las limitaciones propias del espacio físico y de la flora y fauna del municipio. Por ello:

- Orienta los usos humanos propuestos dentro de los límites de la capacidad de regeneración por lo que se refiere a los recursos naturales renovables;
- Minimiza el impacto de los usos humanos por lo que se refiere a los recursos no renovables;
- Define los límites de densidad de uso habitacional de las tierras y sus modalidades;
- Considera por encima de todos los criterios la seguridad y el manejo del riesgo de afectación de las vidas humanas y bienes materiales por parte de las amenazas naturales.

Las zonas en cuestión son las siguientes:

A. Zonas de Producción Agropecuaria y Forestal

Se clasifican de acuerdo con la actividad económica y compatibilidad con otros usos: PA-1: Zonas de Producción Agropecuaria de uso amplio; PA-2: Zonas de Producción Agropecuaria de uso condicionado; PF-1: Zonas Forestales o Agroforestales, de uso restringido a las actividades forestales de conservación o aprovechamiento agroforestales

B. Zonas Extractivas, Industriales y de Servicios

Se clasifican de acuerdo con la actividad económica y compatibilidad con otros usos: PE-1: Zonas de Producción Extractivas; PI-1: Zonas de Producción Industrial; PCS: Zonas de Comercio y de Servicios Privados; PM: Zonas de Producción Mixta de Industria Artesanal, Comercio, Servicios y Vivienda

C. Zonas Aprovechamiento Turístico

Se clasifican de acuerdo con la actividad económica y compatibilidad con otros usos: PT-1: Zonas de Playa Turísticas; PT-2: Zonas de Servicios Turísticos; PT-3: Zonas de Turismo Residencial.

D. Zonas de Equipamiento

Se clasifica de acuerdo con el rango de servicio otorgado, en las categorías: E-1 - Zona de Equipamiento de Educación; E-2 - Zona de Equipamiento de Salud; E-3 - Zona de Equipamiento Bienestar Social; E-4 - Zona de Equipamiento de Recreación y Cultura; E-5 - Zona de Equipamiento de Seguridad; E-6 - Zona de Equipamiento institucional, de administración y servicios municipales.

E. Zonas No Aptas

Conforme a la normativa vigente se identifican como zonas no aptas para asentamientos humanos de cada orden y grado las siguientes: NA-1: Zonas de inundaciones, NA-2: Zonas de inestabilidad de laderas; NA-3: Zona de falla o próximas a fallas geológicas.

F. Zonas de Protección

Conforme a la normativa vigente se identifican como zonas de protección y reserva natural las siguientes: R-1: Zonas de Protección y Reserva Nacionales; R-2: Zonas de Protección de cuerpos de aguas, R-3: Zonas de Protección de laderas y recargas de los acuíferos, R-4: Zonas de Protección de Manglares; R-5: Zonas de Protección de Patrimonio Histórico.

G. Otras Zonas Complementarias

Son complementarias las zonas que no definen de por sí un régimen de uso o de edificabilidad, sino que sirven de soporte para la definición de otras categorías de zonas habitacionales o identifican sitios especiales que necesitan acciones específicas de planificación. Estas son: Límites de los Núcleo Urbanos Actuales; Sitios de Conurbación de Asentamientos Humanos; Sitios de Provisión para Asentamientos Humanos; Zonas de servidumbres declaradas.

XIV. IDENTIFICACIÓN, PRONÓSTICO Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Dada la Naturaleza del Proyecto y la singularidad de los tramos del “**Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)**”. La identificación y Valoración de los Impactos Ambientales del Proyecto se realiza a partir del alcance del mismo, como lo es la Apertura de un nuevo Camino y mejoramiento de camino, por lo cual se realizó las matrices de causa y efecto comparativamente aplicado en el Área de Influencia.:

- | | |
|--|--|
| <p>➤ Apertura de Camino</p> | <p>➤ <i>Vías nuevas para construcción de circunvalaciones, puentes etc. Abarcando grandes movimientos de tierra para la construcción de drenajes, estructuras de control de la erosión y la sedimentación, estabilización de taludes, etc.</i></p> |
| <p>➤ Mejoramiento de la vía</p> | <p>➤ <i>Mejoramiento de las especificaciones de la carretera. La mayor parte de los trabajos se realizan en la plataforma existente o derecho de vía.</i></p> |

14.1. Metodología para la Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto

Se realizó la delimitación del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, posterior a esto se detallará a partir de una lista las actividades o acciones a ejecutar en el proyecto **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PAR LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA LITORAL DEL PACIFICO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE MANAGUA, CARAZO Y RIVAS**, a las cuales se les valorará los posibles efectos positivos o negativos al estado natural del medio ambiente considerando el impacto directo al medio biótico, abiótico y social del área de influencia directa e indirecta.

Para la elaboración del Estudio Ambiental Social se utilizó la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos. Con el objeto de verificar la calidad de los factores del ambiente, acompañados de criterios de verificación, se emplearán los pasos metodológicos, mostrados en el esquema, Figura No. 9.

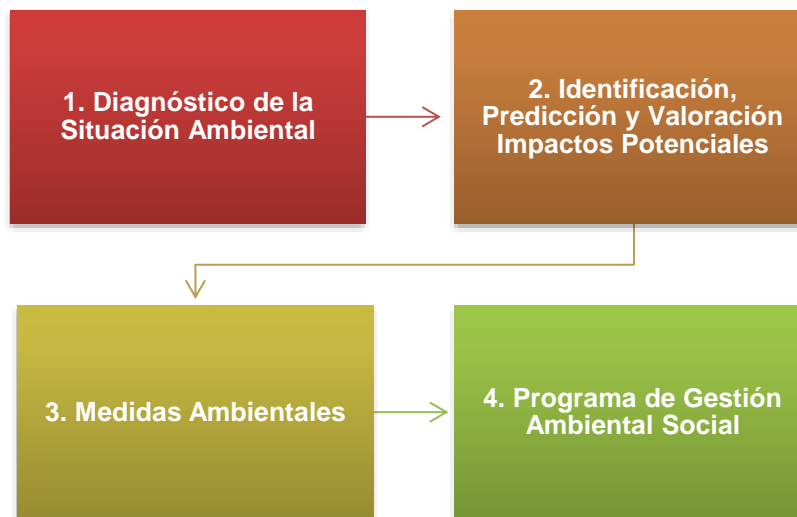


Figura 9 Pasos Metodológicos del Estudio Ambiental Social

Como se menciona anteriormente para la identificación y valoración de los impactos que posiblemente provocará la ejecución de las obras del proyecto sobre el ambiente físico, biótico y social se seleccionará una lista de las posibles afectaciones para proceder a descartar los efectos y las actividades que no producirán impactos significativos.

A partir de ello se obtendrá la relación de las acciones con los posibles efectos, por lo tanto, se definirá el impacto según la afectación es decir si este es un impacto moderado, severo o crítico.

En la etapa de diseño se establecerán las diferentes actividades/ acciones a realizar en el marco del mejoramiento de la carretera **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PAR LA**

CONSTRUCCION DE LA CARRETERA LITORAL DEL PACIFICO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE MANAGUA, CARAZO Y RIVAS (Segunda convocatoria).

Para fines de la identificación y valoración de los impactos ambientales y sociales:
Las acciones se identificarán según:

- Modificación del uso del suelo (por nuevas ocupaciones, por desplazamiento de la población, etc.).
 - Emisión de contaminantes (atmósfera, agua, suelo, residuos sólidos, etc.).
 - Almacenamiento de residuos (in situ, transporte, vertederos, etc.).
 - Sobreexplotación de recursos (materias primas, consumos energéticos, consumos de agua, flora, fauna, etc.).
 - Deterioro del paisaje (topografía, vegetación, cursos de agua, entorno, etc.).
 - Modificación del entorno social, económico y cultura.

14.2. Identificación y separación de posibles factores ambientales susceptibles a recibir impactos

Se procedió a la identificación los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medioambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición se aplicaron los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, por lo tanto, del impacto producido sobre el medioambiente.
- Ser relevantes de información significativa sobre magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes de fácil identificación (información estadística, cartográfica, trabajos de campo, etc.)

Una vez identificados los factores del medio, se deberá conocer su estado de conservación actual, previa a la ejecución del proyecto, es decir describir la calidad ambiental del entorno que puede verse alterada durante la ejecución de las acciones.

Tabla 38 Atributos de Impactos

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
Naturaleza	Positivo	(+)	Si el componente presenta una mejora con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto
	Negativo	(-)	Si el componente presenta deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de destrucción generado sobre un factor ambiental debido a una acción del proyecto. No se considera la atenuación de las medidas de mitigación	1	Baja: Daño muy poco importante sobre el factor ambiental.
		2	Media: Se pueden cuantificar algunos daños parciales o aislados.
		4	Alta: Daños que pueden apreciarse como significativos. La acción puede llegar afectar entre un 60 y un 89% del factor ambiental.
		8	Muy alta: El factor ambiental puede recibir daño en un 90%.
		12	Total: Daño total del factor ambiental.
Extensión (EX)	Se refiere a la superficie territorial que recibe los efectos del impacto	1	Puntual: A nivel de un sitio donde se encuentra el proyecto.
		2	Parcial: Algunos sitios aislados o comunidades próximas al proyecto.
		4	Extenso: Ocupa una parte de un municipio.
		8	Total: La extensión del daño es en todo el municipio.
		12	Crítica: La extensión del daño va más allá de un municipio.
Momento (MO)	Se refiere a los momentos en que se manifiesta los impactos	1	Largo Plazo.
		2	Medio Plazo.
		4	Inmediato.
Persistencia (PE)	Se refiere a la permanencia en tiempo de los efectos	1	Fugaz: Cuando los efectos del impacto pueden permanecer hasta un año.
		2	Temporal: Cuando los efectos del impacto pueden permanecer entre 1 y 5 años.
		4	Permanente: Cuando los efectos del impacto pueden permanecer por más de 5 años.

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
Reversibilidad (RV)	Si el daño potencial es reversible con medidas de mitigación	1	Reversible o Recuperable a corto Plazo: Hasta en un año
		2	Reversible o Recuperable a mediano Plazo: Entre 1 y 5 años.
		4	Reversible o Recuperable a largo Plazo: Entre 5 y 10 años.
		8	Irrecuperable: El daño es irrecuperable.
Acumulación (AC)	Interrelación de acciones y/o efectos	1	Simple.
		2	Sinérgico.
		4	Acumulativo.
Efectos (EF)	Se refiere las consecuencias ambientales y socioeconómicas del impacto	1	Baja: Las consecuencias del daño sobre los ecosistemas y salud humana son irrelevante
		2	Media: Las consecuencias del daño sobre los ecosistemas y salud humana tienen baja incidencia. Puede incrementar enfermedades o daños parciales
		4	Alta: Las consecuencias sobre los ecosistemas es sinérgica, diversos factores ambientales son afectados, importantes consecuencias sobre la población.
		8	Muy Alta: Las consecuencias sobre los ecosistemas es de carácter acumulativa (se acumula a otros problemas existentes). Pueden aparecer varias comunidades afectadas
		12	Severa: Las consecuencias sobre los ecosistemas son de carácter acumulativo y de efectos severos para el medio ambiente. Se producen pérdidas de importantes recursos naturales
Periodicidad (PR)	Regularidad de la manifestación	1	Irregular y discontinuo
		2	Periódico
		4	Continuo
Percepción Social (PS)	Se refiere a la cantidad de población percibe el impacto y se	1	Mínima: Cuando menos del 25% de la población del municipio puede ser afectada o cuando menos del 25% de la población percibe los efectos.

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
	cuantifica en número de personas afectadas, respecto al total del municipio	2	Media: Cuando entre el 25% y el 50% de la población del municipio puede ser afectada o cuando entre el 25% y el 50% de la población percibe los efectos.
		4	Alta: Cuando entre el 51% y el 75% de la población del municipio puede ser afectada o cuando entre el 51% y el 75% de la población percibe los efectos.
		8	Máxima: Cuando entre el 76% y el 100% de la población del municipio puede ser afectada o cuando entre el 76% y el 100% de la población percibe los efectos.
		12	Total: Cuando el daño se percibe en poblaciones que se encuentran más allá del municipio afectado (>100%)
FORMULA DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO: (I) = ± (3I + 2EX + MO + PE + RV + AC + EF + PR + PS)			

Cada casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante (**Se designaran códigos de letras del abecedario de A a B combinadas con números** según orden y cantidades de acciones a enumerar) sobre cada factor ambiental impactado (**Se designarán códigos de letras del abecedario de C a K combinadas con números según orden y cantidades de factores a enumerar**), con el fin de determinar la importancia del impacto de cada tipo de elemento en base a los resultados obtenidos de la ecuación **(I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + AC + EF + PR + PS)**.

Los elementos de la matriz de importancia retoman los resultados obtenidos en la matriz de valoración en donde se identificó el impacto ambiental generado por la acción de una actividad sobre el factor ambiental. Así en la matriz queda representada la valoración cuantitativa.

Clasificación de la importancia de los impactos Ambientales y sus respectivos rangos de valores:

Tabla 39 Clasificación Importancia de Impactos

GRADO DE IMPORTANCIA	RANGO DE VALORES
IRRELEVANTE/ COMPATIBLE	<25
MODERADO	≥25<50
SEVERO	≥50<75
CRITICO	≥75

Basados en la metodología descrita se realizará la valoración de la significancia de cada uno de los impactos ambientales identificados, dándoseles la categorización de:

Impacto compatible. Impactos con calificación de importancia <25 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.

Impacto moderado. Impactos con calificación de importancia entre 25 y 50 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversible y recuperable a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.

Impacto severo. Impactos con calificación de importancia entre 50 y 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Impacto crítico. Impactos con calificación de importancia entre > 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Posterior a la aplicación de la **MATRIZ DE IMPORTANCIA** y obtenidos los valores numéricos que representarán las alteraciones de los factores del medio, susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto, se procederá a la Valoración y plasmar en gráficos los impactos más significativos del proyecto hacia los factores ambientales.

Nombre del Proyecto														
MATRIZ DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS														
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS POR EL PROYECTO			ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO											
			Etapas del Proyecto											
MEDIO	FACTOR	cod	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Valor de la alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de alteración
		B1												
		B2												
		B3												
		B4												
		B5												
		B6												
		B7												
		B8												
		B9												
		B10												
		B11												
		B12												
		B13												
		Valor Medio de importancia												
		Valor de la alteración												
		Máximo valor de la alteración												
		Grado de alteración												

■ valor Alto
■ valor bajo
■ valor Medio

Figura 11 Matriz de Importancia de Impactos

La Valoración de los impactos se obtendrá mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia depurada, que consiste en sumas ponderadas sobre las filas y columnas. De esa manera, se observa que la suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), los valores poco agresivos (valores bajos negativos) y los beneficiosos (valores positivos). Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el proyecto.

En la fase de valoración cuantitativa se determinará la magnitud que el efecto del impacto tendrá sobre el factor ambiental. La magnitud del impacto suele registrarse en la Matriz de Importancia. Esta predicción numérica se transforma en valores de calidad ambiental.

La valoración del impacto consiste en referir todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que se denomina Unidad de Impacto Ambiental, expresada para cada factor ambiental entre “0” (calidad de factor ambiental desfavorable) y “1” (extremo óptimo de calidad ambiental).

Una vez aplicadas las matrices se desarrollará un análisis de los impactos versus factores afectados según su clasificación para así identificar los impactos positivos y negativos del proyecto a través de la elaboración de gráficos que permitan observar las diferencias en las afectaciones según la afectación.

En la última fase (de corrección) se determina el grado de eficacia de las medidas correctoras introducidas sobre cada factor.

14.4. Pronóstico de la calidad ambiental del área de influencia

Se realizará un análisis comparativo de la calidad ambiental existente en el área de influencia del proyecto, considerando los siguientes escenarios:

- Sin ejecución de proyecto.
- Con proyecto y sin aplicaciones de medidas ambientales.
- Con proyecto y con aplicación de medidas ambientales.

El análisis se elaborará tomando en cuenta los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que podrán ser afectados, presentando un resumen conclusivo e interpretativo de la valoración de la calidad ambiental.

14.4.1. Identificación de Componentes Ambientales a ser afectados en Etapas de Construcción y Operación del Proyecto.

Las acciones Impactantes a ejecutarse en las obras constructivas y operación del Proyecto se representan en el diagrama a continuación:



Figura 12. Actividades del Proyecto

Tabla 40 Posibles Factores Ambientales del Medio a ser Impactados como Resultado de la Ejecución del Proyecto

Sistema	Subsistema	Factor Ambiental
Físico	Geomorfología	Topografía
	Aire	Calidad del Aire
		Nivel Sonoro
	Suelo	Compactación del Suelo
		Contaminación del Suelo
	Agua	Agua subterránea
		Agua Superficial
Paisaje	Percepción visual	
Clima	Amenazas Socio Naturales	
Sistema Biótico	Fragilidad Ecológica	Recursos Forestales
		Fauna Silvestre
		Áreas sensibles (A.P)

Tabla 41. Valoración de los Impactos Ambientales en Apertura y Mejoramiento de Camino durante la Construcción y Operación

Valoración de Impactos Ambientales			Actividades	Construcción																		Operación					
				Instalación de campamentos y planteles		Abra y destronque		Excavación y terraplenado		Explotación de Bancos de Préstamo		Preparación de la Sub-rasante		Estructura de Pavimento		Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y obras complementarias)		Desvíos provisionales y obras complementarias		Remoción y Reinstalación de Miscelaneos		Mantenimiento Rutinario del entorno de la Vía		Mantenimiento de la Calzada Pavimentada		Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje	
				A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		A8		A9		B1		B2		B3	
Sistema	Subsistema	Factor	Código	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej	Ape	Mej		
Físico	Geomorfología	Topografía	C1			1				1	1			1		1											
	Aire	Calidad del Aire	D1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1					1	1			
		Nivel Sonoro	E1			1		1	1						1	1	1	1									
	Suelo	Compactación del Suelo	F1	1		1		1	1	1	1	1	1	1			1	1									
		Contaminación del Suelo	G1			1			1	1	1		1	1			1						1	1			
	Agua	Agua subterránea	H1			1							1	1	1	1							1	1			
		Agua Superficial	I1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	
	Paisaje	Percepción visual	J1			1		1	1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1			
Clima	Amenazas Socio-naturales	K1			1		1	1	1					1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	
Biótico	Fragilidad Ecológica	Recursos Forestales	L1			1		1	1	1		1		1	1	1	1			1					1	1	
		Fauna Silvestre	M1			1		1	1	1	1	1	1		1		1	1			1						
		Áreas sensibles (A.P)	O1			1		1	1	1			1		1		1										

Ap.: Apertura de Camino,
 Mej.: Mejoramiento de Tramo
 A.P.: Áreas Protegidas

14.5. Matrices de Valoración de Impacto en Apertura y Mejoramiento durante la Construcción y Operación /Mantenimiento

Tabla 42 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental

N°	Impactos	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																								Importancia de	Nivel de Significancia														
		(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2			4	8	12											
		Impac to (-)	Impac to (+)	Baja	Media	Alta	Muy	Total	Puntu	Parcia	Extens	Total	Critica	Largo	Medio	Inmed	Fugaz	Temp	Perma	Recup	Recup	Recup	Irrecu	Simpl	Sinérg			Acum	Baja	Media	Alta	Muy	Sever	Irregul	Period	Contin	Minim	Media	Alta	Maxi	Total
		Naturaleza		Intensidad				Extensión				Momento		Persistencia		Reversibilidad		Acumulación		Efecto				Perioidad				Percepción Social													
		Signo	IN				EX				MO		PE		RV		AC		EF				PR		PS				I	S											
Apertura de Camino																																									
1	A1D1	(-)	4				4				4		2		2		2		4				4		4				42	Moderado											
2	A1F1	(-)	4				4				4		2		4		2		4		4				4		4				44	Moderado									
3	A1L1	(-)	4				2				2		4		4		4		4				4		4				42	Moderado											
4	A2C1	(-)	4				4				2		2		4		2		4		4				4		4				42	Moderado									
5	A2D1	(-)	4				4				2		2		4		2		4		4				4		4				42	Moderado									
6	A2E1	(-)	4				4				2		2		4		2		4		4				4		4				42	Moderado									
7	A2F1	(-)	4				4				4		2		4		2		8		8				8		4				52	Severo									
8	A2G1	(-)	4				4				4		2		4		2		4		4				4		4				44	Moderado									
9	A2H1	(-)	4				4				2		2		4		2		4		4				4		4				42	Moderado									
10	A2I1	(-)	4				4				2		2		4		2		4		4				4		4				42	Moderado									
11	A2J1	(-)	4				8				2		2		4		2		4		4				4		4				50	Moderado									
30	A4J1	(-)	4				1				4		2		2		1		4		2				4		4				33	Moderado									
31	A4K1	(-)	8				4				2		2		4		2		8		2				4		4				56	Severo									
32	A4L1	(-)	8				4				4		2		4		2		4		2				4		4				54	Severo									
33	A4M1	(-)	8				4				4		2		2		2		8		2				4		4				56	Severo									
34	A4O1	(-)	4				1				4		2		4		2		4		2				4		4				36	Moderado									
35	A5D1	(-)	4				4				4		2		2		2		2		2				2		4				38	Moderado									

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°	Impactos	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																														Importancia de	Nivel de Significancia								
		(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4			8	12						
		Impac to (-)	Impac to (+)	Baja	Media	Alta	Muy	Total	Puntu	Parcia	Extens	Total	Crítica	Largo	Medio	Inmed	Fugaz	Temp	perma	Recup	Recup	Recup	Irrecu	Simpl	Sinérg	Acum	Baja	Media	Alta	Muy	Sever			Irrereg	Period	Contin	Minim	Media	Alta	Maxi	Total
		Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto					Periicidad			Percepción Social							
Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S			
36	A5F1	(-)	4					4					4			2			2				2			2					2			4					38	Moderado	
37	A5G1	(-)	4					4					4			2			2				2			2					2			4					38	Moderado	
38	A5I1	(-)	4					4					4			4			2				2			2					2			4					40	Moderado	
39	A5J1	(-)	4					4					4			2			2				2			2					2			4					38	Moderado	
40	A5L1	(-)	4					4					4			2			2				2			2					2			4					38	Moderado	
41	A5M1	(-)	4					4					2			2			2				2			2					2			4					36	Moderado	
42	A6D1	(-)	4					4					1			1			2				2			4					2			4					36	Moderado	
43	A6G1	(-)	4					4					4			4			4				4			4					4			4					46	Moderado	
44	A6I1	(-)	4					4					2			4			4				4			4					4			4					44	Moderado	
45	A6H1	(-)	8					1					2			2			2				2			4					2			4					44	Moderado	
46	A6I1	(-)	2					1					2			2			2				2			4					2			4					26	Moderado	
47	A6J1	(-)	2					1					2			2			2				2			4					2			4					26	Moderado	
48	A6L1	(-)	2					1					2			2			4				2			8					2			4					32	Moderado	
49	A6M1	(-)	2					1					4			2			2				2			8					2			4					32	Moderado	
50	A6O1	(-)	2					1					2			2			4				2			8					2			4					32	Moderado	
51	A7C1	(-)	2					2					2			4			4				4			2					4			4					32	Moderado	
52	A7D1	(-)	1					1					4			1			1				4			4					4			4					27	Moderado	
53	A7E1	(-)	1					1					4			1			1				4			4					4			4					27	Moderado	
54	A7H1	(-)	1					2					4			4			2				4			2					2			4					29	Moderado	
55	A7I1	(-)	8					2					4			4			2				4			2					2			4					50	Moderado	
56	A7J1	(-)	8					2					2			2			4				4			1					2			4					47	Moderado	
57	A7K1	(-)	8					4					2			4			4				4			8					4			4					62	Severo	
58	A7L1	(-)	4					1					2			2			2				2			4					2			4					32	Moderado	

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°	Impactos	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																								Importancia de	Nivel de Significancia														
		(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2			4	8	12											
		Impac to (-)	Impac to (+)	Baja	Media	Alta	Muy	Total	Puntu	Parcia	Extens	Total	Crítica	Largo	Medio	Inmed	Fugaz	Temp	perma	Recup	Recup	Recup	Irrecu	Simpl	Sinér			Acum	Baja	Media	Alta	Muy	Sever	Irrereg	Period	Contin	Minim	Media	Alta	Maxi	Total
		Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación					Efecto					Periicidad			Percepción Social					
Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S			
59	A7M1	(-)	4					1					2			2			2				2			4					2			4					32	Moderado	
60	A7O1	(-)	4					1					2			2			2				2			4					2			4					32	Moderado	
61	A8C1	(-)	4					1					2			2			8				4			4					2			4					40	Moderado	
62	A8E1	(-)	4					1					2			1			1				2			2					2			4					28	Moderado	
63	A8F1	(-)	4					1					2			4			4				2			4					2			4					36	Moderado	
64	A8G1	(-)	4					1					2			4			4				2			4					2			4					36	Moderado	
65	A8K1	(-)	4					1					2			2			2				2			2					2			4					30	Moderado	
66	A8L1	(-)	2					1					2			4			2				2			4					2			4					28	Moderado	
67	A8O1	(-)	2					1					2			4			2				2			4					2			4					28	Moderado	
68	A9J1	(-)	2					2					4			4			4				4			4					2			4					36	Moderado	
69	A9O1	(-)	2					2					4			4			4				4			4					2			4					36	Moderado	
70	B1J1	(-)	2					2					4			2			2				4			4					2			4					32	Moderado	
71	B1K1	(-)	2					2					2			2			2				4			4					2			4					30	Moderado	
72	B1L1	(-)	2					2					4			2			2				2			2					2			4					28	Moderado	
73	B1M1	(-)	2					2					4			2			2				4			4					2			4					32	Moderado	
74	B1O1	(-)	2					2					4			2			2				4			4					2			4					32	Moderado	
75	B2D1	(-)	2					2					2			2			2				4			4					2			4					30	Moderado	
76	B2G1	(-)	4					2					2			2			4				4			4					2			4					38	Moderado	
77	B2H1	(-)	4					8					2			2			4				4			4					2			4					50	Moderado	
78	B2I1	(-)	8					8					2			2			4				4			4					2			4					62	Severo	
79	B2J1	(-)	8					8					2			2			2				2			2					2			4					56	Severo	
80	B2K1	(-)	8					8					2			2			4				2			2					2			4					58	Severo	
81	B3I1	(-)	8					8					4			4			2				2			2					2			4					60	Severo	

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N° Impactos		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																														Importancia de	Nivel de Significancia								
		(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4			8	12						
		Impac to (-)	Impac to (+)	Baja	Media	Alta	Muy	Total	Puntu	Parcia	Extens	Total	Crítica	Largo	Medio	Inmed	Fugaz	Temp	perma	Recup	Recup	Recup	Irrecu	Simpl	Sinég	Acum	Baja	Media	Alta	Muy	Sever			Irrereg	Period	Contin	Minim	Media	Alta	Maxi	Total
		Naturaleza			Intensidad				Extensión				Momento			Persistencia			Reversibilidad			Acumulación			Efecto			Periicidad			Percepción Social										
N°	Impactos	Signo	IN				EX				MO			PE			RV			AC			EF			PR			PS						I	S					
82	B3K1	(-)	8				8				4			2			2			2			2			2			4						58	Severo					
83	B3L1	(-)	8				8				4			2			2			2			2			2			4						58	Severo					
Mejoramiento de camino																																									
1	A4C1	(-)	8				4				4			2			4			2			2			2			4						52	Severo					
2	A4D1	(-)	4				4				4			2			2			1			2			2			4						37	Moderado					
3	A4E1	(-)	4				4				4			4			4			2			2			2			4						42	Moderado					
4	A4G1	(-)	4				4				2			4			4			2			4			2			4						42	Moderado					
5	A4I1	(-)	4				4				4			4			2			2			1			2			4						39	Moderado					
6	A4J1	(-)	4				4				4			4			2			2			1			2			4						39	Moderado					
7	A4L1	(-)	8				8				4			4			2			2			8			2			4						66	Severo					
8	A4M1	(-)	8				8				4			4			2			2			2			2			4						60	Severo					
9	A5D1	(-)	4				4				4			4			2			2			2			2			4						40	Moderado					
10	A5F1	(-)	4				4				4			4			2			2			2			2			4						40	Moderado					
11	A5M1	(-)	4				4				4			4			2			2			2			2			4						40	Moderado					
12	A6D1	(-)	4				4				4			4			2			2			2			2			4						40	Moderado					
13	A6E1	(-)	4				4				4			2			2			2			4			2			2						38	Moderado					
14	A6F1	(-)	4				4				4			2			2			2			4			2			4						40	Moderado					
15	A6G1	(-)	4				4				4			2			2			2			4			2			4						40	Moderado					
16	A6H1	(-)	4				4				4			2			2			2			4			2			4						40	Moderado					
17	A6I1	(-)	4				4				4			2			2			2			4			2			8						44	Moderado					
18	A7E1	(-)	4				4				4			2			2			2			4			2			8						44	Moderado					
19	A7H1	(-)	4				4				4			2			2			2			4			2			8						44	Moderado					

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°	Impactos	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																								Importancia de	Nivel de Significancia														
		(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2			4	8	12											
		Impac to (-)	Impac to (+)	Baja	Media	Alta	Muy	Total	Puntu	Parcia	Extens	Total	Crítica	Largo	Medio	Inmed	Fugaz	Temp	perma	Recup	Recup	Recup	Irreru	Simpl	Sinér			Acum	Baja	Media	Alta	Muy	Sever	Irrereg	Period	Contin	Minim	Media	Alta	Maxi	Total
		Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación					Efecto					Periicidad			Percepción Social					
Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC				EF					PR			PS					I	S		
20	A7I1	(-)	4					4					4			2			1				2				2					2			8					41	Moderado
21	A7KI	(-)	8					4					4			2			2				2				8					2			4					56	Severo
22	A7L1	(-)	8					4					4			2			4				2				8					2			4					58	Severo
23	A8D1	(-)	4					4					4			2			2				2				2					2			4					38	Moderado
24	A8E1	(-)	4					4					4			2			2				2				2					2			4					38	Moderado
25	A8F1	(-)	2					1					4			2			2				2				2					2			4					26	Moderado
26	A8J1	(-)	1					1					4			2			2				2				4					4			4					27	Moderado
27	A8L1	(-)	8					4					4			2			4				2				8					8			4					64	Severo
28	A8M1	(-)	8					4					4			4			4				4				8					8			4					68	Severo
29	A9J1	(-)	4					4					2			4			4				4				4					4			8					50	Moderado
30	A9O1	(-)	4					4					2			4			4				4				4					4			8					50	Moderado
31	B1J1	(-)	4					4					4			4			4				4				4					4			8					52	Severo
32	B1K1	(-)	4					4					2			2			2				8				8					8			8					58	Severo
33	B1L1	(-)	4					4					4			2			2				8				8					8			8					60	Severo
34	B1O1	(-)	4					4					4			2			2				8				8					8			8					60	Severo
35	B2D1	(-)	4					4					4			2			2				8				8					8			8					60	Severo
36	B2G1	(-)	4					4					2			2			2				4				4					2			8					44	Moderado
37	B2H1	(-)	4					1					2			2			2				4				4					2			8					38	Moderado
38	B2I1	(-)	1					2					4			2			2				4				4					2			8					33	Moderado
39	B2J1	(-)	4					1					2			4			4				4				4					2			8					42	Moderado
40	B2K1	(-)	8					4					2			4			4				4				4					4			4					58	Severo
41	B3I1	(-)	2					2					2			2			4				4				4					2			8					36	Moderado
42	B3K1	(-)	2					2					4			4			4				4				4					2			8					40	Moderado

Estudio de Impacto Ambiental y Social

N°	Impactos	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																														Importancia de	Nivel de Significancia								
		(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4			8	12						
		Impacto	Impacto	Baja	Media	Alta	Muy	Total	Puntu	Parcia	Extens	Total	Crítica	Largo	Medio	Inmed	Fugaz	Temp	perma	Recup	Recup	Recup	Irreru	Simpl	Sinérg	Acum	Baja	Media	Alta	Muy	Sever			Irrereg	Period	Contin	Minim	Media	Alta	Maxi	Total
		Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto					Periodicidad			Percepción Social							
Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF					PR			PS					I	S			
43	B3L1	(-)	2					2					4			2			4				4			4					2			8					38	Moderado	

14.6. Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción y Operación en Apertura y Mejoramiento de Camino

La valoración de los impactos potenciales directos e indirectos ocasionados por las actividades de las diversas fases del proyecto, se realizan mediante una cuantificación y correlación de valores numéricos otorgados a los factores y a las actividades, lo cual genera una matriz de valoración y al promediar estos valores se obtiene una matriz de importancia por rangos de valores, como se observa en las siguientes tablas

Matriz de Importancia en Apertura de Camino

En la tabla 43 *Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción* se obtiene promedios que van entre los rangos de 32-58. Con un grado de alteración de 43 clasificándolo como **Impacto Moderado** para las actividades que se desarrollaran en Apertura.

Mientras que en la tabla 44 *Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Apertura* los rangos promedios que se obtienen van de 43 a 56. El grado de alteración obtiene un valor de 43 con un nivel de significancia **Moderado** con el proyecto.

Tabla 43 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción en Apertura de Camino.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN EN APERTURA DE CAMINO		Acciones Impactantes	Instalación de campamentos y	Abra y destronque	Excavación y terraplénado	Explotación de Bancos de	Preparación de la Sub-rasante	Estructura de Pavimento	Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y obras complementarias)	Desvíos provisionales y obras complementarias	Remoción y Reinstalación de Miscelaneos	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
Item	Factor	Código	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.			
1	Topografía	C1		55		45		20	54	40		214	500	43
2	Calidad del Aire	D1	30	42	35	26	34	37	43	30		277	800	35
3	Nivel Sonoro	E1		38	35	33			36	32		174	500	35
4	Compactación del Suelo	F1	30	45	45	36	33	35		32		256	700	37
5	Contaminación del Suelo	G1		38		40	50	42		40		210	500	42
6	Agua subterránea	H1		38				23	34			95	300	32
7	Agua Superficial	I1	30	45	52	34	50	52	52	56		371	800	46
8	Percepción visual	J1		42	56	30	35	29	45	56	50	343	800	43
9	Amenazas Socio-naturales	K1		38	35	31			32	26		162	500	32
10	Recursos Forestales	L1		56	45	56	50	45	56	52		360	700	51
11	Fauna Silvestre	M1		53	45	56	45	40	45	45		329	700	47
12	Áreas sensibles (A.P)	O1		56	50	56	60	40	56	50	40	408	700	58
Valor Medio de Importancia		42												
Dispersión Típica		10												
Rango de Discriminación		32								52				
Valor de la Alteración		90	546	398	443	357	363	453	459	90	3199			
Máximo Valor de Alteración		300	1200	900	1100	800	1000	1000	1100	200	7500			
Grado de Alteración		30	46	44	40	45	36	45	42	45			43	

Significafo de los impactos		
Rango/Valor	Color	Significado
Menor a 25		Irrelevante/Compatible
Entre 25 y 50		Moderado
Entre 50 y 75		Severo
Mayor a 75		Crítico

Tabla 44 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Apertura de Camino

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN EN APERTURA DE CAMINO		Acciones Impactantes	Mantenimiento Rutinario del entorno de la Vía	Mantenimiento de la Calzada Pavimentada	Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
Item	Factor		Código	B1	B2			
			Ape.	Ape.	Ape.			
1	Topografía	C1				0	0	
2	Calidad del Aire	D1		45		45	100	45
3	Nivel Sonoro	E1				0	0	
4	Compactación del Suelo	F1				0	0	
5	Contaminación del Suelo	G1		32		32	100	32
6	Agua subterránea	H1		45		45	100	45
7	Agua Superficial	I1		50	30	80	200	40
8	Percepción visual	J1	56	52		108	200	54
9	Amenazas Socio-naturales	K1	42	30	26	98	300	33
10	Recursos Forestales	L1	56		30	86	200	43
11	Fauna Silvestre	M1	56			56	100	56
12	Áreas sensibles (A.P)	O1	56			56	100	56
Valor Medio de Importancia			43					
Dispersión Típica			12					
Rango de Discriminación			32		55			
Valor de la Alteración			266	254	86	606		
Máximo Valor de Alteración			500	600	300		1400	
Grado de Alteración			53	42	29			43

Significafo de los impactos		
Rango/Valor	Color	Significado
Menor a 25		Irrelevante/Compatible
Entre 25 y 50		Moderado
Entre 50 y 75		Severo
Mayor a 75		Crítico

Mejoramiento de Camino

En la tabla 45 la Matriz de *Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción* se obtiene promedios que van entre los rangos de 29- 58. Con un grado de alteración de 42 clasificándolo como **Moderado** para las actividades que se aplicaran en Mejoramiento.

Seguidamente la tabla 46 *Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Mejoramiento* los rangos promedios que se obtienen van de 29-58. El grado de alteración obtiene un valor de 44 con un nivel de significancia Moderado con el proyecto.

Tabla 45 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción en Mejoramiento de Camino

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN EN MEJORAMIENTO DE CAMINO		Acciones Impactantes	Instalación de campamentos y planteles	Abra y destronque	Excavación y terraplén	Explotación de Bancos de Préstamo	Preparación de la Sub-rasante	Estructura de Pavimento	Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y obsec)	Desvíos provisionales y obras complementarias	Remoción y Reinstalación Miscelaneos	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
Item	Factor		Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.			
1	Topografía	C1				35						35	100	35
2	Calidad del Aire	D1				30	33	30		28		121	400	30
3	Nivel Sonoro	E1				29		26	30	30		115	400	29
4	Compactación del Suelo	F1					45	56		40		141	300	47
5	Contaminación del Suelo	G1				27		35				62	200	31
6	Agua subterránea	H1						52	50			102	200	51
7	Agua Superficial	I1				52		56	56	45		209	400	52
8	Percepción visual	J1				56					45	101	200	51
9	Amenazas Socio-naturales	K1							26			26	100	26
10	Recursos Forestales	L1				50			45	50		145	300	48
11	Fauna Silvestre	M1				30	46			56		132	300	44
12	Áreas sensibles (A.P)	O1									58	58	100	58
Valor Medio de Importancia		42												
Dispersión Típica		11												
Rango de Discriminación		30									53			
Valor de la Alteración		0	0	0	309	124	255	207	249	103	1247			
Máximo Valor de Alteración		0	0	0	800	300	600	500	600	200		3000		
Grado de Alteración					39	41	43	41	42	52				42

Significado de los impactos		
Rango/Valor	Color	Significado
Menor a 25		Irrelevante/Compatible
Entre 25 y 50		Moderado
Entre 50 y 75		Severo
Mayor a 75		Crítico

Tabla 46 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Mejoramiento de Camino

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN EN MEJORAMIENTO DE CAMINO		Acciones Impactantes	Mantenimiento Rutinario del entorno de la Vía	Mantenimiento de la Calzada Pavimentada	Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
Item	Factor		Código	B1 Mej.	B2 Mej.			
1	Topografía	C1				0	0	
2	Calidad del Aire	D1		30		30	100	30
3	Nivel Sonoro	E1				0	0	
4	Compactación del Suelo	F1				0	0	
5	Contaminación del Suelo	G1		35		35	100	35
6	Agua subterránea	H1		52		52	100	52
7	Agua Superficial	I1		56	50	106	200	53
8	Percepción visual	J1	56	52		108	200	54
9	Amenazas Socio-naturales	K1	36	30	20	86	300	29
10	Recursos Forestales	L1	52		48	100	200	50
11	Fauna Silvestre	M1				0	0	
12	Áreas sensibles (A.P)	O1	58			58	100	58
Valor Medio de Importancia			44					
Dispersión Típica			12					
Rango de Discriminación			32		57			
Valor de la Alteración			202	255	118	575		
Máximo Valor de Alteración			400	600	300		1300	
Grado de Alteración			51	43	39			44

Significafco de los impactos		
Rango/Valor	Color	Significado
Menor a 25		Irrelevante/Compatible
Entre 25 y 50		Moderado
Entre 50 y 75		Severo
Mayor a 75		Crítico

14.7. Valoración y Análisis de Impacto

En total se generaron 133 impactos en Construcción y Operación. En apertura las actividades de Construcción suman 76 en apertura de camino y 30 en Mejoramiento. Los factores ambientales: Topografía, compactación de suelo, percepción visual, calidad de aire y áreas ecológicas sensibles (flora/fauna) son los que tienen mayor impacto Directo en Apertura. En comparación con las actividades que se proporcionarían en Mejoramiento de Camino son similares, pero en menor escala de Intensidad. En el Gráfico 8 Resumen de Impacto generado en etapa de Construcción y la Tabla 47. Resumen de Impactos Generados en Ap y Mej se pueden apreciar las afectaciones directas.

En Operación se produjeron 27 impactos generales, de estos 14 son pertenecientes a Apertura y 13 de Mejoramiento. En apertura los factores más afectados son: Agua, suelo, Recursos Forestales, amenazas naturales, percepción visual. En mejoramiento los factores con mayor relevancia son los factores de Amenazas socio naturales y Agua. (Gráfico 9 Resumen de Impactos generados en Etapa de Operación/ Tabla 47. Resumen de Impactos Generados en Apertura y Mejoramiento).



Gráfico 8 Resumen de impactos generado en etapa de construcción



Gráfico 9 Resumen de Impacto generados en Etapa de Operación

Tabla 47 Resumen de Impactos Generados

Resumen de Impactos Generados									
Sistema	Subsistema	Factor	Construcción			Operación			Total
			Ape.	Mej.	Total	Ape.	Mej.	Total	
Físico	Geomorfología	Topografía	5	1	6	0	0	0	6
	Aire	Calidad del Aire	8	4	12	1	1	2	14
		Nivel Sonoro	5	4	9	0	0	0	9
	Suelo	Compactación del Suelo	7	3	10	0	0	0	10
		Contaminación del Suelo	5	2	7	1	1	2	9
	Agua	Agua subterránea	3	2	5	1	1	2	7
		Agua Superficial	8	4	12	2	2	4	16
	Paisaje	Percepción visual	8	2	10	2	2	4	14
Clima	Amenazas SocioNaturales	5	1	6	3	3	6	12	
Biótico	Fragilidad Ecológica	Recursos Forestales	7	3	10	2	2	4	14
		Fauna Silvestre	7	3	10	1	0	1	11
		Áreas sensibles (A.P)	8	1	9	1	1	2	11
Total			76	30	106	14	13	27	133

Conforme a los resultados obtenidos de la matriz de valoración de Impacto y grado de importancia, claramente se puede observar que las actividades de apertura son los que causarán un impacto medio alto que puede ser reversible a mediano plazo dependiendo de los factores.

No obstante, los impactos ocasionados por las actividades en operaciones en ambos escenarios (Ap. Mej) presentan una semejanza en las afectaciones de factores ambientales siendo compatibles en el proyecto, de baja intensidad y reversibles en corto plazo.

A continuación, se describirá los impactos más significativos obtenidos a partir de la aplicación de las matrices de valoración de importancia

Geomorfología

Las actividades como los movimientos de tierra, la explotación Bancos de Materiales y la ocupación de espacios, son impactos acumulativos asociados al aumento de los riesgos de inestabilidad de laderas, movimientos de tierra, generación de procesos erosivos, modificación de paisajes, y pérdida de nacimientos y cursos de agua, acumulación de contaminantes los cuales llegan a suelo por derrames y tránsito del sitio.

Aire

Los impactos como el incremento sonoro debido a roles de maquinaria pesada, afectando a la comunidades faunísticas y población aledaña al área de proyecto en la interferencia en comunicación y demás tareas diarias.

La poca visibilidad provocada por las partículas en suspensión en las actividades relacionadas al movimiento de tierra y vehículos que circulan a a velocidades mayores de 60 Km/h producirá emisiones de polvo. Agregando la emisión de contaminantes del aire de los escapes de los vehículos y plantas de asfalto como CO, CO₂, NO_x, y SO₂.

Las operaciones de las plantas de asfalto generan emisiones de gases producto de la combustión incompleta de derivados de petróleo utilizados para el calentamiento de la mezcla asfáltica los vapores de sustancias aditivas utilizados en la pavimentación, se incorporan a la atmósfera y luego deben ser asimiladas por parte de los seres vivos. su impacto es desfavorable debido a los compuestos volátiles y partículas sólidas suspendidas son tóxicas y generan afectaciones directas en la salud de la población. (X. Najar ,2019).

Suelo

Este Subcomponente se verá afectado a consecuencia de las obras de excavación, terraplenado y estructura de pavimento dando la apertura y compactación del mismo a medida que se da el cambio de línea del tramo y nuevos accesos.

En esta etapa de Construcción transitará incesantemente maquinaria pesada provocando levantamiento de Partículas en suspensión en el que se recurrirá a la aplicación de riego. Las obras de drenaje disminuirán significativamente la erosión laminar que causan las aguas pluviales y canales de riego logrando un avance en los periodos de inviernos evitando la interrupción y daños en el tramo carretero.

La Contaminación de Suelo se dará por el cubrimiento mediante capas de áridos o agregados pétreos, compactados y sellados por pavimentación anulando la funcionalidad del suelo natural, y su comportamiento biológico del terreno donde se construir la vía, el intercambio de sustancias tóxicas en el proceso constructivo y operativo degrada e interfiere con los ciclos biológicos y la contaminación el subsuelo que va incrementado, generando nuevas alteraciones.

Agua

La Contaminación del agua subterránea y los cursos de agua, resultará afectado por la descarga de aguas residuales generadas por los equipos de la **construcción**.

- * La suspensión de los sedimentos del lecho del río y lodos causados por el cruce de ríos y por la construcción de las fundaciones de los puentes dentro de los ríos
- * Descarga de sedimentos de los terrenos erosionados, las zonas de almacenamiento descubiertas, sitios de excavación y taludes mal protegidos, durante condiciones climáticas adversas.
- * Aguas residuales domésticas generadas por los trabajadores de la construcción, (Campamentos)

Los principales problemas de calidad del agua durante la **operación** del proyecto son:

- * Aguas residuales generadas durante la limpieza rutinaria de la carretera y aguas de escorrentía en la superficie de la vía durante lluvias intensas.
- * Contaminación de cuerpos de agua cercanos debido a las fugas de combustible de los, aceites hidráulicos, materiales o sustancias tóxicas etc.
- * Descargas de aguas residuales sin tratar de las áreas de servicio, zonas de parqueo y estaciones de peaje.

Otro impacto significativo está dado por las posibles modificaciones de patrón de drenaje de agua superficial que alterarían el caudal o dirección de la corriente de agua debido a procedimientos errados y cauces que no fueron autorizados para su utilización.

Percepción Visual

Este impacto está catalogado en alto debido a los impactos visuales que se producirán en el paisaje durante la construcción pueden resultar de:

- * Intervención en Bosque de playa y Manglares.
- * Diseño estético y paisajístico pobre o inadecuado de las obras viales propuestas
- * Medidas de mitigación temporales mal implementadas y protección de taludes mal realizados durante las etapas de excavación y estabilización de taludes

En la fase de operación los impactos visuales y paisajísticos:

- * Inadecuada revegetación compensatoria al final de la construcción con especies vegetales no autóctonas
- * Revegetación con especies visualmente incompatibles con el medio circundante
- * Falta de un mantenimiento adecuado/riego de la vegetación recién plantada
- * Falta de restauración apropiada de las áreas intervenidas como zonas de préstamos o canteras.

Sistema Biótico⁴

La apertura de una carretera implica la desaparición definitiva o temporal de la cobertura vegetal, implicando en la magnitud y dependencia de las superficies ocupadas y el valor de las agrupaciones vegetales que se encuentran en el área del proyecto. (Hernández et al, 2001).

Los impactos a la fauna en el área de estudio serán evidentes , debido a su naturaleza, estos pueden ser de dos tipos: los causados directamente por la construcción de la carretera, principalmente en zonas donde no existe ningún tipo de red vial y donde se realizará apertura camino ; en este caso los impactos están asociados a la tumba de vegetación, remoción de suelo, impacto lumínico y acústico, e infraestructura temporal; y un segundo tipo asociado a las actividades históricas de comunitarios.

Los nuevos impactos causados por un proyecto se pueden resumirse del siguiente modo:

Factor Flora: La remoción de cobertura vegetal y suelo dentro del perímetro del proyecto y otras infraestructuras asociadas, implica menos cobertura vegetal disponible para la fauna (reducción de nichos ecológicos), principalmente si esto se da dentro de alguna área protegida (estatal o privada). El pastoreo de ganado vacuno y caballar por gran parte del área de estudio, incluso dentro del área núcleo del RVS Chacocente es también una actividad negativa para la regeneración natural del bosque, debido al pisoteo y ramoneo constante del suelo y plántulas; por otro lado, la extracción de recursos vegetales (leña), de las reservas (vegetación riparia).

Factor Fauna: Uno de los efectos adversos que ocasionaría cualquier proyecto vial en la zona es la remoción de cubierta vegetal durante la fase de construcción, lo cual aumenta la erosión del suelo, impide la infiltración del agua y disminuye la disponibilidad de nichos ecológicos; además aumenta el riesgo de muertes de fauna silvestre por vehículos. El vertido de desechos líquidos o sólidos al ambiente durante esta fase del proyecto es también una actividad cuyo verdadero impacto a la fauna deberá ser cuantificado en los estudios de EIA.

Otro efecto negativo es la contaminación acústica (ruido) y lumínica causada por la maquinaria del proyecto mismo y más tarde por la circulación de vehículos, lo cual perturba el actuar natural de algunas especies, principalmente durante épocas críticas como el cortejo o reproducción. En este caso, la perturbación podría ser más severa para las especies de tortugas marinas que anidan en las playas del pacífico sur, ya que una vez entre en funcionamiento la carretera costanera, muchas más personas vendrán a vivir, a recrearse o trabajar, lo cual inferimos aumentará la contaminación lumínica y una mayor deposición de desechos sólidos y líquidos, que impactan el hábitat terrestre y marino.

⁴ Ver Evaluación Faunística de la Costas Del Pacífico Sur De Nicaragua/PEYCO 2020

Según Witherington y Martin (2003), la contaminación lumínica afecta negativamente las playas de anidamiento al alterar en las tortugas marinas su comportamiento nocturno, particularmente el proceso de la selección del sitio de anidamiento, el retorno al mar después del anidamiento, y de cómo los neonatos encuentran el mar después de emerger de sus nidos. En la Florida, Raymond (1984), reportó una reducción sustancial en los intentos de anidación de la tortuga cahuama (*Caretta caretta*) en una playa profusamente iluminada; y Mattison et al. (1993) demostraron una drástica reducción en el número de salidas de tortugas en las áreas donde había muelles y carreteras iluminadas cerca de las playas. De modo que está demostrado que las tortugas marinas evitan las playas artificialmente iluminadas, obligándolas en algunos casos a anidar en hábitats de menor calidad (Mortimer, 1982), llegando incluso a preferir áreas más oscuras donde las siluetas de los edificios obstruyen el paso de la luz (Salmon et al. 1995).

Por todas estas razones y debido a que el bosque seco es uno de los ecosistemas más amenazado a nivel mundial (Gillespie et al. 2000), se debe evitar abrir nuevas vías en áreas prístinas de bosque, por lo que se sugiere no intervenir el bosque del área núcleo del refugio Chacocente (Tramo IVa), y utilizar la vía alternativa en la zona de amortiguamiento (Tramo IVb); evitando que ésta pase muy cerca de las playas de anidación masiva de tortugas marinas del RVS Chacocente, considerado un santuario para al menos cuatro especies de tortugas marinas, todas amenazadas de extinción (MARENA, 2008; IUCN, 2020). De igual manera debe de protegerse de la contaminación lumínica y acústica Playa Amarillo, la cual es muy importante para anidación de tortugas tora (*Dermodochelys coriacea*) y carey (*Eretmodochelys imbricata*) (Paso Pacífico, 2012).

14.8. Valoración de Impactos Sociales

Valoración desde las instituciones

Funcionarios de las instituciones de estado entrevistados en cada uno de los municipios brindaron sus valoraciones sobre el impacto del proyecto exponiendo situaciones positivas desde el punto de vista económico, cultural y social. A continuación, se exponen las siguientes opiniones:

Económico

- Traerá mucho progreso, empleo y realce (esplendor) al municipio.
- Aumentar la recaudación con los servicios que se brindan en Turismo (Hoteles y Gastronomía).
- Promoverá el desarrollo y movilidad de la población a otros Departamentos y mejorará el acceso al Turismo y un mejor acceso a la Comunidad.
- Es importante para desarrollar el Recurso Turístico de Chacocente y fortalecer al Turismo y Agricultura.

- Facilita y mejoraría la economía del Municipio, sobre todo por Chacocente tomando las medidas de protección.

Accesibilidad y Seguridad ciudadana

- Mejorará el acceso de las Comunidades circundantes a los servicios de Salud que prestan los Centros y Puestos de Salud.
- Ayudaría a que Estudiantes se trasladen a los Centros Educativos con rapidez, contribuirá a la permanencia del estudiante y motivación para salir de sus Comunidades a Estudiar.
- Mayor fluidez de transporte y permitirá movilización más rápida, más acceso para seguimiento y acompañamiento a las Familias de los Programas que desarrollan.
- Mejor accesibilidad hacia las Comunidades para el servicio de salud, sobre todo a niños menores, embarazadas y adultos mayores con la vacunación y otras Jornadas.
- Mejora el acceso de los estudiantes y mejorará la calidad de la Educación y permanencia estudiantil.
- Promoverá el desarrollo y movilidad de la población a otros Departamentos y mejorará el acceso al Turismo y un mejor acceso a la Comunidad.
- Como vía alterna se ahorrará tiempo para la movilización a otros municipios y lugares costeros por la accesibilidad.
- La seguridad Ciudadana aumentaría por el progreso que traería la Carretera al tener la Policía la posibilidad de un mejor desplazamiento tendría mejor acceso y comunicación con las Comunidades y atendería las demandas de la población en tiempo real lo que no es igual que en un camino malo.
- Se mantendría una seguridad ciudadana estable, la carretera viene a dar más acceso a la vigilancia.

Con respecto a la Accidentalidad:

- Esta aumentaría porque la afluencia vehicular sería mayor, pero la causa principal de los accidentes es la imprudencia, no tiene que ver con la carretera como tal.
- Actualmente hay pocos accidentes y se espera que no haya un incremento, tomando las medidas de seguridad vial pertinentes en la nueva carretera.

Disposición de la Institución para la ejecución de esta Obra

Todas las instituciones están en la disposición de apoyar el proyecto desde su ámbito y funciones, además de divulgar la importancia de este a través de sus medios.

En el área Educativa el MINED está en la disposición de contribuir con la educación vial y ambiental con los centros educativos en el área de influencia del proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental y Social

En el sector salud, el MINSA apoyará con la Vigilancia de la Salud del personal que están en la Construcción, con Charlas y campañas de Salud.

Con relación a las funciones de la Alcaldía para apoyar el desarrollo del Proyecto, facilitando la información que se requiere, seguimiento técnico y en la organización con las comunidades en la zona afectada para la cooperación que necesiten los ejecutores del Proyecto.

Tabla 48 Identificación de Impactos sobre el Medio Socioeconómico y Cultural, en diferentes fases del proyecto.

No.	Acciones del proyecto	Fase de Preparación y Ejecución	Fase de Operación	Fase de Mantenimiento	Naturaleza del Impacto
1	Cambio temporal en la estructura demográfica	Directo			Negativo
2	Efectos en la salud y seguridad	Directo			Negativo
3	Uso de espacios de terceros	Directo			Negativo
4	Cambio en el valor de las tierras			Directo	Positivo
5	Generación de empleo	Directo	Directo	Directo	Positivo
6	Implementación de servicios	Directo			Positivo
7	Optimización del uso de la vía.		Directo	Directo	Positivo
8	Modificaciones en la producción y comercialización local		Indirecto		Positivo
9	Modificación de formas de vida		Indirecto		Positivo
10	Aumento del turismo		Indirecto		Positivo
11	Riesgos por accidentes (fase de ejecución)	Directo	Directo	Directo	Negativo
12	Disminución de ingresos de negocios	Directo			Negativo
12	Afectaciones al patrimonio arqueológico	Directo			No se espera
13	Creación de comercios no establecidos	Indirecto			No se espera

No.	Acciones del proyecto	Fase de Preparación y Ejecución	Fase de Operación	Fase de Mantenimiento	Naturaleza del Impacto
14	Asentamientos humanos a orilla de la carretera en zonas de alto riesgo		Indirecto		No se espera

1) Cambio temporal en la estructura demográfica: Durante el proceso constructivo llegarán trabajadores a la zona del proyecto (trabajadores eventuales), los cuales pueden permanecer hasta después de las obras y eventualmente se integrarían a la dinámica de la población local. Este hecho puede producirse en los diferentes sectores que se encuentran a lo largo de la vía, principalmente en el poblado de El Astillero en este tramo.

2) Efectos en la salud y seguridad: Tanto para trabajadores como para los pobladores que habitan en la vía: En la fase de ejecución de las actividades previstas en el mejoramiento de la vía, se pueden producir:

- En el extendido y compactación de la carpeta asfáltica, afecciones sobre la salud de los operarios, por la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición del asfalto líquido.
- En lo que respecta a la seguridad, ésta puede ser afectada durante las labores de corte y peinado de taludes y en general por uso inadecuado de la maquinaria de construcción durante las diferentes etapas de la obra. La localización de estos problemas puede producirse a todo lo largo de la vía.

3) Uso de espacios de terceros: Durante la ejecución de las obras es posible la utilización permanente o temporal de propiedades de terceros, sobretodo lo relacionado al terreno donde se ubicarán los campamentos, para los cuales será necesario establecer un acuerdo entre las partes para la renta, venta o indemnización del predio en cuestión.

También será necesario realizar el desplazamiento de casas y negocios, sobre el derecho de vía, con sus correspondientes pagos de indemnizaciones, esta actividad tiene una connotación negativa con afecciones de considerable importancia, tanto desde el punto de vista de la cantidad de personas afectadas como de los costos que implica.

4) Cambio en el valor de las tierras: Una parte de las tierras por donde transcurre la carretera, son aptas para la agricultura de diversos productos a los cuales se dedica parte de la población. En tal sentido la optimización de la vía generará un incremento en el valor de estas tierras, porque las propiedades contarán con nuevas condiciones de acceso que reducirán notablemente el tiempo de traslado y los costos de transporte, tanto de personas como de mercancías.

5) Generación de empleo: Se incrementará la población económicamente ocupada, sobre todo durante el proceso constructivo debido a que se generarán diversos tipos de empleo temporales y permanente por la construcción de la infraestructura, tales como:

- Empleos cubiertos por personal de la empresa constructora o empresas subsidiarias.
- Empleos absorbidos por personas residentes en el área del proyecto.
- Empleos generados indirectamente o por el crecimiento general de la economía.

Los beneficios de la generación de empleo se verán distribuidos a lo largo de la vía, en especial en el sector de El Astillero.

6) Implementación de servicios: Los pagos correspondientes por licencias e impuestos, requeridos para el mejoramiento de la vía, explotación de bancos de materiales, pagos de impuestos por salarios, por compras, por transporte de materiales y de equipamiento de construcción, representan un ingreso para las municipalidades y el Estado. Estos ingresos tienen importancia para el desarrollo de los programas de asistencia social de los gobiernos municipales, los cuales, entre otras actividades, podrán implementar y/o mejorar los servicios existentes.

7) Optimización del uso de la vía: El mayor beneficio que se derivará de las obras de mejoramiento del camino, estará relacionado con las condiciones de transitabilidad de la vía durante la etapa de operación y que redundará en muchos beneficios para la zona. El tráfico vehicular no se verá afectado por las condiciones actuales de la vía y podrá transitar sobre ella con mayor seguridad.

8) Modificaciones en la producción y comercialización local: Debido a las nuevas condiciones del camino y la mayor disponibilidad de transporte de productos, existirá un mayor flujo económico para la comunidad.

Por todo lo anterior, se podrán desarrollar incentivos al desarrollo de actividades productivas; se podrá analizar una reducción en el costo del transporte de productos agrícolas; existirá un fortalecimiento en la economía local; habrá mejoramiento en el nivel de vida de los productores y pescadores debido a la continuidad, rapidez y oportunidad con que se comercializarán sus productos.

9) Modificación de formas de vida: La optimización de la vía posiblemente genere la modernización de los sectores de población establecidos a lo largo de la vía, además, hará más accesibles los centros de educación, salud, recreación, etc., mejorando el nivel de vida de los pobladores.

10) Aumento del turismo: En este tramo existen lugares de atractivos turísticos muy importantes como Punta Teonoste y El Astillero con hoteles y servicios para turistas que

podrían generar más afluencia del turismo nacional e internacional, además se visualiza un incremento de transporte hacia el municipio de Tola, La Trinidad y Santa Teresa donde existen atractivos turístico como la Reserva Natural Chacocente en otras palabras, habrá una mejor conexión e intercambio intermunicipal y mayor facilidad para el intercambio cultural y turístico.

11) Riesgos por accidentes (fase de ejecución): Durante la fase de ejecución habrá distintas maquinarias trabajando, circulación vehicular restringida, y la imprudencia al conducir puede generar accidentes, así mismo en la fase de operación la transitabilidad permitirá una mayor cantidad de vehículos circulando a mayor velocidad.

12) Disminución de ingresos de negocios: Debido a los desvíos que son necesarios para asegurar la restricción y el acceso al área donde se trabaja en el mejoramiento del camino para evitarse accidentes, se visualiza limitaciones o molestias de comerciantes y hoteles de manera temporal.

14.9. Valoración y Análisis de los Impactos del Cambio Climático

Los efectos del cambio climático inciden negativamente en diferentes aspectos si el diseño no va de acuerdo a la problemática presentada en la carretera. Es decir, las infraestructuras viales se vuelven elementos vulnerables a los impactos de cambio climático tales como: inundaciones fluviales, deslizamientos de laderas, aumento de temperatura o causas antropogénicas.

Los principales impactos derivadas del cambio climático previstos en la infraestructura durante las etapas de Construcción y Operación se describen a continuación:

Tabla 49. Impactos en la Infraestructura de la Carretera por Amenazas Naturales

Impactos Derivados del Incremento de Precipitaciones Extremas
Incremento en la posibilidad de procesos erosivos en las entradas y salidas de las estructuras de drenaje. Incremento en el riesgo de inestabilidad por saturación o erosión en caminos. Aumento en los procesos erosivos en los cortes y rellenos. Deformación en composición general de material en capas subyacentes. Daños en pilares, puentes y estructuras de soporte
Impactos Derivados del Incremento de Temperaturas, Rachas de Calor
Daño de la infraestructura por incremento de fuegos y por aumento de la erosión, y movimientos en masa como consecuencia de la pérdida de la capa vegetal quemada. Expansión térmica de las juntas de puentes y pavimentos de hormigón
Impactos Derivados del Incremento de Rachas de Vientos

<p>Daños en el pavimento (surcos, ablandamientos y exudación, entre otros) Caída de árboles, equipamiento u otros elementos sobre la calzada Incremento de la erosión de taludes y terraplenes</p>
<p>Impactos Derivados del Incremento de erosión costera</p>
<p>Daños en la carreteras y puentes debido a inundaciones, anegamientos permanentes en áreas costeras, y erosión costera (especialmente en donde el tramo atraviesa humedales.) Daño a la infraestructura por progresivo hundimiento del terreno y deslizamientos.</p>

XV. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL – SOCIAL

El Plan de Gestión Ambiental y Social describe las medidas de mitigación y monitoreo, así como los arreglos durante la implementación del proyecto, para eliminar impactos desfavorables, compensar o reducirlos a niveles aceptables. A demás, permite el seguimiento eficiente de la evolución del medio ambiente que interactúa con el proyecto, específicamente en cuanto a la calidad de los componentes del medio que han sido determinados en el presente estudio ambiental.

Este Plan (sub programas) se establece a partir del análisis efectuado en la evaluación ambiental, tomando como punto de partida la descripción técnica del proyecto, el reconocimiento de las características del área de influencia descritas en la Línea Base Ambiental y la identificación de los posibles impactos sociales y ambientales del proyecto.

La ejecución de estos planes, requiere de la participación de diferentes sectores (productores, población, líderes comunitarios, agricultores) y organizaciones locales que protegen el medio natural, así como la acción del Gobierno Municipal, Instituciones gubernamentales locales presentes en la zona del Proyecto y el Ministerio de Transporte e Infraestructura.

Objetivos del Plan de Gestión Ambiental

- * Prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales y sociales negativos del proyecto, así como fortalecer los positivos, que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades de construcción y operación del presente proyecto.
- * Define la responsabilidad en la ejecución, supervisión y monitoreo de las medidas de mitigación, protección y control, considerando al mismo tiempo su costo en los alcances de obras del proyecto.

El PGA constituye un documento legal de responsabilidad ambiental que debe ser seguido en todo momento por los ejecutores de las obras.

Responsabilidades

Para la aplicación del este Plan se requiere la participación de diversos actores, los cuales tiene responsabilidades y están determinadas en este Plan de Gestión Ambiental y Social.

- ☞ Para las actividades de movimientos de tierra, cortes, explotación de bancos de materiales y preparación de la superficie de rodamiento, se requiere de un contratista, quien tendrá la obligación de ejecutar todas las medidas de mitigación y planes de manejo que le corresponda.
- ☞ El proyecto tendrá una empresa externa que se encargará de supervisar la ejecución ingenieril- ambiental y social quienes supervisará el cumplimiento de las medidas de mitigación y de los planes de manejo.
- ☞ La Unidad de Gestión Ambiental del Ministerio de Transporte e Infraestructura (UGA-MTI) realizará tareas de coordinación, visitas periódicas, revisión de la obtención de los permisos, cumplimiento de la legislación vigente y seguimiento de las políticas nacionales y del organismo financiero.

Objetivo General del Plan de Gestión Social

Contribuir a la reducción y mitigación de los impactos generados por las obras en sus áreas de influencia, a través de los contratistas, trabajadores y demás actores que participan, mediante procedimientos de acompañamiento a la comunidad y de herramientas sociales adecuadas.

- * Dar a conocer el proyecto a ejecutar por parte del contratista a la comunidad en general, así como las actividades que se desarrollarán antes, durante y después de la obra.
- * Sensibilizar a los diferentes actores que participan en la ejecución de obras sobre la responsabilidad que se tiene al intervenir el espacio público, socializando las políticas y medidas diseñadas para la adecuada intervención de éste y el respeto a su uso.
- * Proveer de información a través de los medios de comunicación social presentes en el área, sobre los beneficios derivados de la ejecución del proyecto, con el propósito de generar conciencia y obtener cooperación de los pobladores, mientras se ejecuta la obra.
- * Dar respuesta oportuna a las inquietudes de la comunidad y apegarse por su bienestar, así mismo por el de los trabajadores y contratistas, respetando y protegiendo el entorno natural, ambiental y paisajístico del área.

El plan de Gestión Social, está estrechamente relacionado con el desarrollo de las obras contenidas en el Proyecto. En éste sentido se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Tabla 50 Matriz de Actividades del Plan de Gestión Social

No.	Actividades	Período	Participantes
1	Visita de observación a condiciones existentes en el área de influencia del Proyecto.	Al menos 30 días antes del inicio del Proyecto.	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
2	Reunión con Autoridades Municipales y Ocupantes del Derecho Vía, en caso de que lo hubiera, para liberación del mismo.	Al menos 30 días antes del inicio del Proyecto.	Especialista Social- UGA, Gerente de Obras, Técnicos Viales Derecho de Vía.
3	Avalúo y Compensación a Ocupantes del Derecho de Vía	Al menos 30 días antes del inicio del Proyecto.	Especialista Social UGA, Gerente de Obras del Proyecto y Asesora Legal del Proyecto.
4	Organización y ejecución de Talleres de Educación Vial Ambiental.	Durante la ejecución	Contratista, MED , Alcaldía, PN, Supervisión y MTI
5	Protección al patrimonio cultural y seguimiento a hallazgos arqueológicos, en caso de que lo hubiera.	Durante la ejecución	Instituto de Cultura, Policía Nacional, MTI.
6	Organización y Apoyo a Campaña de Vigilancia Epidemiológica.	Antes y durante la ejecución del proyecto	MINSA, Contratista, Especialista Social – UGA.
7	Monitoreo y Seguimiento a la Contratación de Mano de Obra Local	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
8	Construcción casetas espera de peatones	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
10	Monitoreo y Seguimiento al Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social –UGA
11	Plan de señalamiento vial preventivo.	Durante la ejecución	Contratista, Supervisión y Especialista Social – UGA
12	Monitoreo y Seguimiento de aplicación de medidas de prevención y mitigación Social	Durante y después de ejecución del Proyecto	Contratista, Supervisión y Especialista Social – UGA

15.1. Plan de Implementación de las Medidas Ambientales – Sociales

El plan de implementación de medidas ambientales permite brindar lineamientos o guías, mediante el establecimiento de un procedimiento claro y sencillo para el contratista, y la supervisión.

El planteamiento de las medidas ambientales se desarrollará en conjunto ambiental y social con el fin de Prevenir y corregir el impacto ambiental a los elementos ambientales y sociales para alcanzarla mejor calidad ambiental del proyecto. Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas e Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

En este plan se describen las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación para los impactos negativos significativos, definiendo su ubicación espacial y la etapa del proyecto para aplicarse.

Las medidas de mitigación tienden a compensar o revertir los efectos adversos o negativos del proyecto. Se aplican según correspondan en cualquiera de las fases (planificación, constructiva, operativa o de abandono). Estas son:

Medidas preventivas: evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.)

Medidas correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos constructivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor o receptor, etc.

Medidas compensatorias de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan de alguna manera la alteración del factor.

En este capítulo se abordan las medidas ambientales que pueden ser evaluadas a través de criterios de aplicación. Estas especificaciones se han agrupados conforme a los códigos de las NIC- 2000; dichas disposiciones tienen carácter de:

- Prevenir
- Controlar
- Proteger los recursos naturales y el ambiente

A continuación, se enumeran los grupos de medidas ambientales y sus criterios de aplicación que están especificadas en las NIC- 2000⁵ y que deben ser contractuales en el Proyecto.

Tabla 51 Grupo de Medidas Ambientales y sus Criterios de Aplicación

CódigoNIC-2000	Grupos de Medidas Socio Ambientales	Criterios de Aplicación
108.13	Disposiciones sobre sanidad y salubridad	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajadores que utilizan equipos de seguridad y protección física con relación al total de trabajadores presentes en el proyecto. • Se instalan letrinas ó servicios higiénicos en proporción 1:15 trabajadores. • Se re-conforman los botaderos que se usaron en el proyecto. • Se depositan desechos no biodegradables en botaderos legales. • Se instalan letrinas móviles en sitios de concentración de trabajadores (1:15)
108.14	Conveniencia y seguridad pública	<ul style="list-style-type: none"> • Se garantiza el uso correcto de los equipos de seguridad (mascarillas, guantes, cascos, gafas, botas, tapones para los oídos) en el 100% de los trabajadores.
108.19	Protección de bosques, Terrenos y propiedades públicas	<ul style="list-style-type: none"> • Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción, al menos entre junio y septiembre.
108.17	Protección y restauración de la propiedad y el paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • En los almacenamientos se manejan altura del suelo inferiores a los 2.0 m • Se almacena los suelos orgánicos en los sitios definidos por la supervisión.
108.31	Protección Ambiental 1.- Control de Emisión de gases y partículas en suspensión 2.- Nivel Sonoro 3.- Contaminación del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Se impermeabiliza el área destinada a taller de mantenimiento de equipos y maquinarias. • Se construye muro de contención perimetral en el área de tanque de almacenamiento de hidrocarburos.

⁵ Ministerio de Transporte e Infraestructura Especificaciones Generales para la Construcción de caminos, calles y puentes (NIC-2000)

CódigoNIC-2000	Grupos de Medidas Socio Ambientales	Criterios de Aplicación
108.31	Protección Ambiental 1. Tratamiento general de los bancos de préstamos, áreas de usos varios y desechos. 2. Control de la erosión. 3. Compensación	<ul style="list-style-type: none"> • Se laboran en horas entre las 6: 00 pm y 7:00 AM • Se compacta y estabiliza el material excedente. Se revegetarán los botadores • Se maneja el almacenamiento de materiales orgánicos removidos durante el descapote con alturas inferiores a los dos metros de altura de los bancos de materiales y sitios de botaderos
205	Control temporal de la erosión y sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Se redondea las aristas de los taludes y terraplenes
205.05	Protección de la corriente de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Se construye disipadores de energías en los bajantes de alcantarillas y cunetas. • Se evita los derrames de sustancias y/o materiales de desperdicios de la construcción • Se restituye morfológicamente las áreas intervenidas dándoles una pendiente mínima hacia el cauce más cercano
205.07	Abatimiento de partículas en suspensión	<ul style="list-style-type: none"> • Se humedece al menos tres veces al día las áreas propensas a la generación del polvo • Se utiliza carpa para cubrir el material transportado en las unidades de acarreo • Las unidades que trasladan materiales circulan a velocidad menores de 40km/h

En el plan se deben considerar al menos los siguientes aspectos:

- ✓ Actividad que genere el impacto.
- ✓ Impacto ambiental generado.
- ✓ Medidas ambientales a aplicar.
- ✓ Medidas de adaptación ante el cambio climático para reducir la vulnerabilidad ocasionada por el proyecto, cuando aplique en la medida.
- ✓ Alcances de las medidas.
- ✓ Etapa de implementación de la medida.
- ✓ Indicador de la medida.
- ✓ Costos estimados
- ✓ Responsable de implementación de la medida.

A continuación, en tabla se presentan Medidas Ambientales a implementarse en el proyecto en base a las actividades y los impactos significativos que puedan generar durante la ejecución y mantenimiento de la Obra.

Tabla 52 Actividad 1. Instalación de Campamentos Planteles

Actividad 1. Instalación de Campamentos Planteles				
Posible Impacto a Mitigar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación/Mantenimiento
Contaminación del aire	Mantenimiento Periódico de Maquinaria	Establecer chequeos semanales de los motores a Diésel o gasolina según normas o legislación, así como el estado del equipo	X	X
Alteración a la percepción visual del paisaje	Establecer en las áreas afectadas la plantación de gramíneas, especies arbustivas y forestales endémicas	<ul style="list-style-type: none"> - Plantar material vegetativo apropiado que permita el embellecimiento de las áreas afectadas por esta actividad. - Diseñar la plantación vegetal de tal manera que se atraiga a la vista. 	X	
Afectación de Flora y Fauna	Capacitación al personal del proyecto en la preservación de los recursos naturales.	Facilitar folletos o guías con ilustraciones del funcionamiento del entorno y los mecanismos de contribución a la conservación y uso de la naturaleza, para ser repartidos, explicados y dialogados en los talleres	X	X
Disposición de Residuos Orgánicos e Inorgánicos	Capacitación de todos los miembros del personal sobre la disposición de manejo de residuos orgánicos e inorgánicos	capacitar a los trabajadores para el uso adecuado de los recipientes de basura y evitar la disposición inadecuada de los residuos sólidos en el plantel	X	X
Calidad de Vida y Bienestar	Establecer Planes de trabajo en Horarios en jornadas normales para evitar perturbaciones en la población.	Ejecutar las labores en jornadas normales (8:00 am – 6:00 pm), para evitar el incremento de niveles sonoros en horas que pueden perturbar a los pobladores aledaños	X	X

Actividad 1. Instalación de Campamentos Planteles				
Posible Impacto a Mitigar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación/Mantenimiento
Ubicación Espacial de la medida Área del Plantel				
Costo de Proyectos				
responsable: Contratista/ PM, Resp Ambiental, e Higiene y Seguridad e Instituciones Materia Ambiental				

Tabla 53 Actividad 2. Abra y Destronque

Actividad 2. Abra y Destronque				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
Cambios en las formas de Relieve	Los corte y relleno se limitaran al trazo de diseño de la carretera	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar los movimientos de tierra bruscos que puedan afectar zonas más allá de las establecidas en el diseño. - Asegurar que el material vegetal y el suelo (tierra) sea el menor posible. - Acumular las capas de material a alturas inferiores de 2 metros en lugares planos en donde se evite la compactación. - Prohibir la quema del material vegetal y buscar una alternativa de uso. 	X	-
Emisión de Gases a la Atmosfera	Establecer plan de acción de Chequeo de maquinaria y monitoreo semanal	Mantener en óptimo estado maquinaria y vehículos de trabajo que generen gases derivados de hidrocarburo.	X	X
Emisión de Partículas en suspensión	Plan de Acción de transporte de material, Hora de Riego tres veces al día o según se requiera	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de Horario acorde a la incidencia de los vientos para transporte de Material. - Realizar riego con agua ente las 7:00 am, 1:00 pm, 5:00 pm según se estime conveniente y condiciones climáticas. - Uso de Carpa en Vehículos de alto tonelaje encargados de trasladar material. 	- X	- X
Degradación y Compactación del Suelo	Depositar el material de descapote para restaurar áreas intervenidas como	- Las partes de la obra que deban ser removidas y que no vayan a ser rescatadas, los materiales inadecuados para la construcción y los residuos del abra y	- X	-

Actividad 2. Abra y Destronque				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
	botaderos y bancos de materiales Actividades de compactación solo en áreas de diseño u otras utilizadas por el proyecto	destronque, deberán ser colocadas en un sitio ambientalmente adecuado. - Se prohíbe quemar los desperdicios corte vegetativo - No se permitirá colocar material de préstamo, escombros de roca, residuos vegetativos, etc., en áreas que impactarán a especies en peligro de extinción		
Alteración de la Calidad de Agua	Establecer la colocación de material de descapote en áreas que no sean de drenaje natural	- Colocar el material de descapote en lugares alejados de las fuentes y corrientes de agua - El material del descapote se colocará alejado de las corrientes de agua y cubierto de plástico para evitar el lavado por las precipitaciones	- X	-
Afectación de la Flora	Revegetar zonas propensas a erosión con especies fijadoras del suelo y embellecer el paisaje con la reposición de especies nativas de la zona en correspondencia a la cantidad de árboles identificada por el regente forestal que realice el inventario forestal del área de influencia.	La reposición de árboles luego de realizado el inventario forestal por un regente y aprobado por el INAFOR deberá ser en relación 1:10. Se aconseja sembrar árboles en las riberas de los cauces de aguas que estén desprovisto de vegetación	X	X
Generación de accidentes	Evitar cualquier accidente tanto del personal de trabajo como de la población	- Capacitar a los trabajadores sobre las acciones y actividades a desarrollar. - Usar los equipos y medios adecuados que protejan a los trabajadores ante cualquier tipo de accidente como: casco,	- X	- X

Actividad 2. Abra y Destronque				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
		anteojos, guantes, mascarillas, tapaboca, chaleco reflectivo, etc		
Afectación a la calidad de vida y bienestar de la población.	Establecer mecanismo de atención especial a las afectaciones que se pueda generar a la población por los impactos de la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir con claridad las posibles afectaciones a la población por los impactos - Dar a conocer a la población afectada las posibles afectaciones. - Tomar medidas conjuntas autoridades, contratistas y población para mitigar los impactos. 	- X	-
Ubicación Espacial de la Medida: Tramo según Diseño				
Costos: Presupuesto del Proyecto				
Responsable: Contratista				

Tabla 54 Actividad 3. Excavación y Terraplenado

Actividad 3. Excavación y Terraplenado				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
Cambios en las formas de Relieve	corte y relleno limitarse al trazo de diseño de la carretera	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar excavaciones bruscas que puedan afectar zonas más allá de las establecidas del Diseño. - Acumular capas de material en zonas planas a alturas inferiores a 2mts en lugares planos en donde se evite la compactación. 	- X	-
Contaminación y del Suelo	<ol style="list-style-type: none"> 1.Compactar únicamente en áreas a intervenir 2.Manejo adecuado del material de descapote 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer rutas de Acceso a la zona de trabajo específica necesarias al terreno en donde se desarrollará la Actividad. - Las partes de la obra que deban ser removidas y que no vayan a ser rescatadas, los materiales inadecuados para la construcción y los residuos del abra y destronque, deberán ser colocadas en un sitio ambientalmente adecuado. - No se permitirá colocar material de préstamo, escombros de roca, residuos vegetativos, etc., en áreas que impactarán a especies en peligro de extinción 	- X	-
Contaminación de Cursos de Agua Superficial	Manejar de forma adecuada y conveniente el material de descapote o desbroce del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar el material de descapote en lugares alejados de las fuentes y corrientes de agua - El material del descapote se colocará alejado de las corrientes de agua y cubierto de plástico para evitar el lavado por las precipitaciones 	- X	- X
Deslizamiento por corte de Talud Terraplén Inestable	Obras Civiles (Estabilización de Taludes y Terraplenes)	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la Pendiente - Conformación de la Terracería para Control de erosión y escorrentía. - Muros de Retención. 	- X	-
Desplazamiento de la Vegetación	Establecer plan de restauración de recursos Vegetales que sean	Revegetar zonas propensas a erosión con especies fijadoras del suelo y embellecer el paisaje con la reposición de especies nativas de la zona en correspondencia a la cantidad	X	

Actividad 3. Excavación y Terraplenado				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
	conservables dentro del área afectada.	de árboles identificada por el regente forestal que realice el inventario forestal del área de influencia.		
Ahuyentamiento de especies faunísticas	Crear condiciones en cruces parecidas a la condición anterior del área	- Evitar la destrucción total de los nichos faunísticos en la mayor posibilidad. - Prohibir actividades de caza y captura que pongan en riesgo las especies.	- X	-
Generación y disposición de los residuos sólidos	Establecer Plan de Instrucción operativo para el manejo de los residuos.	Establecer sitios de deposición y acopio de residuos generados por las acciones de la actividad. Evitar la generación de lixiviados independientemente de la naturaleza del residuo.	X	X
Generación de accidentes	Establecer Plan de acción para la señalización vial, Plan de Acción para aspectos de Higiene y Seguridad.	Se realizarán los planes de señalización de las áreas intervenidas, Capacitar a los trabajadores sobre las acciones y actividades a desarrollar. Usar los equipos y medios adecuados que protejan a los trabajadores ante cualquier tipo de accidente como: casco, anteojos, guantes, mascarillas, tapaboca, chaleco reflectivos, etc	X	X
Afectación a la calidad de vida y bienestar de la población.	Establecer mecanismo de atención especial a las afectaciones que se pueda generar a la población por los impactos de la actividad.	Definir con claridad las posibles afectaciones a la población por los impactos Dar a conocer a la población afectada las posibles afectaciones. -Tomar medidas conjuntas autoridades, contratistas y población para mitigar los impactos.	X	
Ubicación Espacial de la Medida: Área de Influencia del Tramo				
Costo Incluidos en Presupuesto				
Responsable: Contratista				

Tabla 55 Actividad 4 Explotación de Bancos de Materiales

Actividad 4 Explotación de Bancos de Materiales				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapas	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
Eliminación de la cubierta vegetal	Establecer Plan de Cierre con actividades de restauración del área	Realizar actividades siguiendo técnicas de extracción para dejar áreas conformadas, evitando oquedades y taludes inestables	x	x
Posible Contaminación del aire en zona de influencia por la deposición de polvo	Utilizar vehículos cubiertos y manejar los materiales húmedos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.	x	x
Modificación de los patrones naturales de recarga de aguas y drenajes subterráneos	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información Hidrogeológica de la Zona.	Se deben seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo	X	
Contaminación de Fuentes de Agua por sedimentación	Colocación de los residuos de excavación en lugares retirados de cuerpos de agua	El Contratista deberá asegurar el drenaje superficial en el piso del Banco de Material, principalmente en las áreas que fueron explotadas considerando la pendiente natural del sitio. Para ello, el Contratista rellenará todas las oquedades eliminando así las charcas y la pendiente conveniente que evite erosión.	X	

Actividad 4 Explotación de Bancos de Materiales				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
Generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	Realizar labores que generen ruidos durante jornadas diurnas	El horario para el uso de los explosivos, queda restringido dando inicio a las 7:00 a.m. y concluyendo a las 2:00 p.m., antes de dar inicio a la voladura es necesario emitir una señal sonora que indique el momento, esta señal puede ser un toque de bocina o sirena. Establecer como horario de trabajo de 7:00 am a 5:00 pm para evitar perturbaciones en la fauna y la población del área de influencia directa en las horas de descanso.	X	
Molestias en la población por los trabajos de explotación y transporte del Material	Mantener húmeda el área de transporte Utilizar carpa en los camiones para el traslado del material.	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.	X	
Ubicación Espacial de la Medida: Bancos de Materiales Seleccionados para Explotar y sus Accesos Principales				
Costos Incluidos en Proyecto				
Responsable: Contratista/ Institución en Materia Ambiental				

Tabla 56 Actividad 5 Estructura de Pavimento

Actividad 5. Estructura de Pavimento				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapas	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
Generación de desechos Sólidos y líquidos causados por los componentes de la Planta de asfalto	Realizar un adecuado manejo los residuos generados por las obras constructivas y de operación del proyecto tomando en cuenta la NTON 05-014-01 Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No-Peligrosos y la NTON 05-015-01 Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> Los residuos de las tareas de colocación de la carpeta de asfalto deberán ser acopiados y recolectados por el Contratista, realizando la correcta disposición de estos elementos, en sectores autorizados por la Supervisión, o su reciclaje en la planta de asfalto. Se deberá tener especial cuidado con el riego de asfalto líquido, emulsiones y concreto asfáltico, en particular cuando se trate de cruces con cuerpos de agua. Para el riego de liga colocar barreras para impedir la contaminación al drenaje natural. 	X	X
Riesgo para la integridad personal de quienes transitan y laboran en la Planta	Aplicación de Ley N°. 618 Ley General de Higiene y Seguridad del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> El personal contará con equipo de protección personal para sus actividades, compuesto por casco de seguridad, gafas mascarilla con filtro para vapores orgánicos, ropa de trabajo, guantes y botas de seguridad, considerando tiempos de exposición a contaminantes como COV's y HAP's y relevo del personal. Las áreas de trabajo deben ser convenientemente señalizados. 	X	X
UBICACIÓN ESPACIAL DE LA MEDIDA: LÍNEA DEL PROYECTO				
Costos incluidos en Proyecto				
RESPONSABLE: CONTRATISTA/ PM, RESP AMBIENTAL, E HIGENE Y SEGURIDAD E INSTITUCIONES MATERIA AMBIENTAL				

Tabla 57 Actividad 6 Explotación de Fuentes de Agua

Actividad 6 Explotación de Fuentes de Agua				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Etapa	
			Construcción	Operación y Mantenimiento
Incremento en la demanda de agua para consumo	Se utilizarán fuentes de extracción para evitar ejercer presión sobre un cuerpo de agua en particular Establecer al Cronograma de Aprovechamiento de Agua y Volumen de Acuerdo a Permiso Ambiental ANA	La explotación de la fuente será exclusivamente para: Riego en actividades de Movimiento de tierras y compactación Aplicación frecuente de riego sobre áreas expuestas a levantamiento de polvo por erosión eólica o pase de maquinaria y tráfico en áreas de cruces de poblados, escuelas, centro de salud y en la línea del proyecto Lavado de agregados a utilizar Señalización de los sitios de extracción para dar conocimiento a la gente del lugar de las actividades del proyecto.	X	X
Contaminación de corrientes superficiales	Evitar el vertido de líquidos combustibles, aceites y materiales que puedan ser contaminantes sobre el agua superficial.	Realizar chequeos e inspecciones constantes a la motobomba para prevenir mal funcionamiento que lugar a regueros y derrames significativos de aceites o combustibles. Evitar que con el procedimiento de extracción se arrastre partículas y específicamente que no entre directamente al cauce.	X	X
Ubicación Espacial de la Medida: Fuentes de Agua seleccionados para Explotación				
Costos incluidos en Proyecto				
Responsable: Contratista				

Tabla 58 Actividad 7 Desvíos Provisionales Servicios y Obras Complementarias

Actividad 7 Desvíos Provisionales Servicios y Obras Complementarias				
Posible Impacto a generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la medida	Etapa	
			Construcción	Operación
Accidente por introducción de personas ajenas del proyecto en la zona de construcción	Delimitación de pasos peatonales debidamente señalizados	Se delimitarán espacios con cintas reflectantes de peligros y señales que indiquen que es la zona de tránsito peatonal sobre todo en el área urbana	X	X
Alteración a la dinámica poblacional por zonas de desvío	Se señalarán correctamente los desvíos según la dirección del tránsito	Se colocarán señales de desvío y de hombres trabajando en consideración a la dirección del tráfico vehicular, lo cual será auxiliado con la participación de banderilleras, se procurará avanzar en una banda y alternar para no causar tantos atrasos en el tránsito.	X	
Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión	Una vez concluidas las obras de construcción, se procederá a colocar la capa vegetal producto del descapote para crear condiciones en el área vegetativo.	X	
Reducción de la visibilidad	Plantar arbustos para destacar las curvas Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas		X	
Ubicación Espacial de la Medida: Línea del Proyecto				
Costos Incluidos en Presupuestos				
Responsable: Contratista				

Tabla 59 Actividad 8 Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor

Actividad 8 Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor				
Posible Impacto a Generar	Medida de Mitigación	Descripción y Diseño de la Medida	Etapa	
			Construcción	Operación
Modificación de cauces por inundaciones por interrupción del drenaje natural de las aguas	Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados)	Se prevé la realización del proyecto en período seco y se evitará la colocación de estructuras en zonas de drenaje natural de las aguas.	X	
Interrupción temporal de corrientes	Procurar que estas obras se realicen en épocas de esviaje		X	
Calidad de Fuentes de agua	Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción	Evitar derrame de sustancias y/o materiales de desperdicios de la construcción en los cursos de agua.	X	
Accidentes por caída de civiles o trabajadores en oquedades	Señalización de oquedades con cinta reflectante que indiquen peligro	Se implementarán talleres de seguridad e higiene laboral y se colocarán señales como vallas y cintas reflectantes en sitios de oquedades y de movimiento de maquinarias.	X	
Alteración de la dinámica de la población por interrupciones en el servicio de agua	De ser necesaria la interrupción del servicio de agua potable para la población se realizará con previo aviso para permitir la preparación de esta.	De ser necesaria la interrupción del servicio de agua potable, suponiendo la reincorporación del mismo durante el proyecto, se anunciará con apoyo de la municipalidad por medio de un altoparlante	X	
Ubicación Espacial de la Medida: Línea del Proyecto				
Costos Incluidos en Presupuesto				
Responsable: Contratista				

15.2 Plan de Seguimiento y Control Ambiental Institucional

Para el seguimiento y control es necesario la participación de los siguientes actores: Delegación del MARENA, Alcaldías Municipales y Líderes o representante de las comunidades que se ven involucrados en el mejoramiento y ampliación de la vía según su jurisdicción y competencia asuman con objetividad las distintas funciones contenidas en el PGA

En particular el proyecto de **Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)** se vincula con la política sectorial del MTI, la cual en el **Artículo 25**, establece dentro de sus funciones organizar y dirigir la ejecución de la política sectorial.

Por lo tanto, el Contratista; deberá asumir con objetividad las distintas funciones contenidas en los Subprogramas y así mismo reunir esfuerzos de coordinación con las demás Instituciones públicas, tales como: Ministerio de Salud (MINSa), Ministerio del Trabajo (MITRAB), Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales (SINAPRED), entre otras; para la efectividad al cumplimiento del Programa.

A continuación, se mencionan y detallan las instituciones básicas del Estado, que tienen incidencia con la gestión ambiental en relación al proyecto **Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)** con atribuciones políticas y administrativa sobre el territorio.

- **Gobierno Municipal**
- **Ministerio de Transporte e Infraestructura**
- **Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales**
- **Instituto Nacional Forestal**
- **Ministerio de Energía y Minas**
- **Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales**
- **Ministerio de Salud**
- **Ministerio de Trabajo**
- **Autoridad Nacional del Agua**
- **Sociedad Civil**

A continuación, se describen las instituciones que participan directamente en la Gestión Ambiental especialmente en proyecto de esta categoría.

Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). En el artículo 25 de la ley 290 establece que a este ministerio le corresponde dirigir, administrar y supervisar, en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.

El MTI considerado como uno de los principales actores directos del proyecto deberá ejercer seguimiento permanente, a fin de que las actividades a realizar en la ampliación del Tramo se ejecuten en el marco de las recomendaciones establecidas en la Valoración de Impacto Ambiental y Social, de acuerdo a las normas indicadas en el Manual Centroamericano para la Construcción de Carreteras y las normativas vigentes conocidas con el nombre de NIC-2019.

Gobierno Municipal de Tola, Santa Teresa y Jinotepe: Su principal contribución se basa en el desarrollo, conservación y control del uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible de los Municipios y del país, fomentando iniciativas locales en esta área; contribuyendo así mismo a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes. Dentro de las principales competencias están:

De acuerdo al tipo de proyecto se le confiere la responsabilidad de aprobación del proyecto en el ámbito ambiental.

- Emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de explotación de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa para su aprobación por la autoridad competente.
- Percibir al menos el 25% de los ingresos obtenidos por el Fisco, en concepto de derechos y regalías que se recaudan al otorgar concesiones de exploración, explotación o licencias sobre los recursos naturales ubicados en su territorio.
- Desarrollar las vías de comunicación⁶

Las municipalidades, en el tema de los recursos naturales, tienen competencias concurrentes en conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales, en coordinación con los entes nacionales, contribuyendo a su monitoreo vigilancia y control en coordinación con los entes nacionales, emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de exploración de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa para su aprobación, declarar y establecer parques ecológicos municipales y garantizar el mejoramiento de las condiciones higiénico- sanitarias y la protección del medioambiente, con énfasis en las fuentes de agua potable, suelos y bosques

Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Esta institución tiene a su cargo emitir el permiso para el corte y aprovechamiento de árboles en el derecho de vía de las carreteras. Así mismo brindar

⁶ Ley 261 y 40, Ley de Municipios

seguimiento, control y vigilancia para que el permiso emitido se lleve a cabo sin alteración alguna⁷.

Ministerio de Energía y Mina (MEM). Administrativamente tiene la responsabilidad de otorgar concesiones para la explotación de los bancos de materiales para la construcción vial⁸.

- Coordinar apoyo en la prevención y control de desastres, emergencias y contingencias ambientales y en la prevención de faltas y delitos contra el medio ambiente⁹.
- El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales en coordinación con las instituciones del Estado, Gobiernos Autónomos y Alcaldías
- Orientará el monitoreo y el control de las fuentes fijas y móviles de contaminación, los contaminantes y la calidad de los ecosistemas.
- Emitirá estándares y normas de calidad de los ecosistemas, los cuales servirán como pautas para la gestión ambiental.
- Emitirá normas de tecnologías, procesos, tratamiento y estándares de emisión, vertidos, así como de desechos y ruidos.
- Emitirá normas sobre la ubicación de actividades contaminantes o riesgosas y sobre las zonas de influencia de las mismas¹⁰.

Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (SINAPRED) Garantizar la coordinación debida entre el Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales con el Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres, y en particular de la unidad ejecutora institucional con la secretaria ejecutiva del SINAPRED¹¹.

En coordinación con el Ministerio de Salud, dictar las normas para la disposición, desecho y eliminación de las sustancias, materiales y productos o sus recipientes, que por su naturaleza tóxica puedan contaminar el suelo, el subsuelo, los acuíferos o las aguas superficiales, así como normar y controlar las actividades industriales, comerciales o de servicios consideradas como riesgosas por la gravedad de los efectos que puedan causar en los ecosistemas o para la salud humana, principalmente identificadas como aéreas de riesgo.

⁷ Ley de Conservación, fomento, y desarrollo sostenible del sector forestal Ley 462

⁸ Reglamento de La Ley 387 Ley Especial de Exploración y Explotación de Minas

⁹ Ley 217: Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Artículo 8

¹⁰ Ley 217: Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Artículo 111

¹¹ Ley 337, creadora del Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención a desastres (SINAPRED), establece en su artículo 4

Dictar las medidas necesarias para incorporar en los estudios de impacto ambiental el análisis de las condiciones de riesgo de las áreas de afectación y las medidas de mitigación correspondiente¹²

Participación Ciudadana o Sociedad Civil: En Nicaragua la Constitución Política establece que "Los ciudadanos tienen derecho de participar en igualdad de condiciones en los asuntos públicos y en la gestión estatal. Por medio de la ley se garantizará, nacional y localmente, la participación efectiva del pueblo". (Art.50) Ley de Participación Ciudadana (Ley N°475)

La Sociedad Civil representa actores de vital importancia para este proyecto considerando que son sitios turísticos, así como la adquisición de propiedades privadas conformadas por directivas sociales u ambientales

Cada una de las Instituciones deberá dar prioridad a los siguientes elementos:

Como primer paso se debe consolidar una Comisión de Coordinación y Seguimiento Institucional definiendo tareas a desarrollar durante la ejecución del Proyecto. La Comisión debe definir un Plan de Trabajo para el seguimiento y control ambiental institucional. Entre las actividades principales están las visitas o inspecciones ambientales quincenales.

Las Alcaldías Municipales articularan el Programa de Gestión Ambiental a la estrategia del desarrollo de sus municipios, apropiándose del mismo y adoptando **Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)**".

En cuanto a la empresa contratista se plantea como línea de trabajo la organización de un expediente ambiental del Proyecto; con el objetivo de registrar la historia ambiental del Proyecto, ordenar los permisos obtenidos sobre la marcha, guardar los informes de monitoreo, de visitas, comunicaciones internas y externas, y hojas del libro de bitácora ambiental que deberá implementarse para registrar las incidencias ambientales del proyecto y plasmar las soluciones.

El ente regulador y la Empresa Constructora deberán nombrar, cada una, a un Especialista Ambiental, quiénes serán los responsables en conjunto con los Representantes de estas Empresa en cumplir con lo dispuesto en el PGAS del Proyecto. Es conveniente la contratación de una Supervisor Socio Ambiental Independiente y Ambos deberán elaborar, según su responsabilidad, informes semanales y especiales sobre el cumplimiento al PGAS y prevención o mitigación de los impactos ambientales negativos.

¹² Ley 337, creadora del Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención a desastres (SINAPRED), establece en su artículo 11

15.3 Plan de gestión y obtención de Permisos para la ejecución de Actividades.

El subprograma para la gestión de permisos tiene como objetivo fundamental coordinar todas las actividades que conllevan a la ejecución del proyecto para la obtención de los permisos que requiere el proyecto para su ejecución.

Se deberá establecer una coordinación estrecha con las partes involucradas en el proyecto dueño de la obra e instituciones que rigen y/o regulan la gestión ambiental a nivel de los proyectos de infraestructura vial. La formación de una comisión para a nivel interinstitucional donde estén presentes todos los actores directos del proyecto.

El permiso ambiental es uno de los requerimientos más importante que la institución reguladora del medio ambiente en Nicaragua, MARENA (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales) y la que otorga el permiso ambiental del proyecto en coordinación con las alcaldías municipales que avalan la ejecución de la obra.

Los permisos y Autorizaciones Ambientales gestionadas ante las instituciones de Materia Ambiental como MARENA, MEM, INAFOR y ANA estarán bajo el nombre del Proponente o Dueño del Proyecto en efecto Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), aquellos avales u otros que contemplen gestiones con terceras personas o sociedad civil que requiera el contratista estarán bajo el nombre del mismo.

Los procedimientos y requisitos para la gestión y obtención de las autorizaciones, así como permisos y avales ambientales para llevar a cabo el proyecto. El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) es el principal ente regulador y supervisor.

A continuación, se describirán los procedimientos y requisitos para la gestión y obtención de los Autorizaciones u permisos ambientales, avales ambientales y licencias.

Tabla 60 Requerimientos y Requisitos Ambientales

Institución	Tipo de Permiso	Requisitos de Autorización/ Aval o Licencia
INAFOR	-Permiso para el aprovechamiento de árboles y reforestación en el derecho de vía.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud para inspección técnica por parte del dueño de la obra. ▪ Poder del representante legal de la empresa. ▪ Aval de la alcaldía municipal. ▪ Inventario de árboles. ▪ Plan de Reposición o Plan de reforestación.
ALCALDÍA MUNICIPAL	Permiso de Construcción (Instalación de áreas de suministro de combustible Permiso Uso de Suelo (Instalación de Campamento y Planteles)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta de Solicitud ▪ Perfil de Proyecto ▪ Plan de Gestión Ambiental ▪ Planos ▪ Contrato con propietario ▪ Pago de Gestión de Aval ▪ Presupuesto de la Obra
	1. Aval para el aprovechamiento de fuentes de agua del proyecto. Permiso de ubicación de los bancos de tiro de materiales Permiso de uso de suelo (bancos de materiales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud extracción de las fuentes de agua (volúmenes estimados, sitios de extracción de agua. ▪ Carta Solicitud dirigida al alcalde con copia a la UGAM. ▪ Dueños de terrenos se elaborarán actas de permisos de uso de botadero en su terreno y Acta de Cierre una vez finalizado las obras. ▪ Aval de la alcaldía municipal.
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (MEM)	Instalación de Tanques de Combustibles o gasolineras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autorización Ambiental del MARENA ▪ Carta de Solicitud ▪ Perfil de Proyecto ▪ Plan de Gestión Ambiental ▪ Plano de Área de Instalación ▪ Certificación de Tanques de Combustibles ▪ Aval uso de Suelo emitido por Alcaldía ▪ Aval de Construcción emitido por Alcaldía
	Permiso de aprovechamiento de los bancos de préstamo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud para inspección técnica por parte dueño de la obra. ▪ Mapa de localización de bancos. ▪ Un mapa del territorio nacional a escala 1:50,000 donde se indique la ubicación de la zona a que se refiere la solicitud. ▪ Un plano topográfico de escala conveniente orientada al norte verdadero, indicando exactamente la ubicación del mojón de

Institución	Tipo de Permiso	Requisitos de Autorización/ Aval o Licencia
		referencia. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una breve reseña técnica de los trabajos que piensa realizar y los documentos que puedan aportarse
MARENA	Permiso de Instalación de Tanques de Combustibles o gasolineras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud de inspección técnica. ▪ Categoría del proyecto según Decreto 20-2017. ▪ Llenado de formulario. ▪ Plan de gestión ambiental. ▪ Mapa de localización del sitio. ▪ Poder del representante legal de empresa. ▪ Aval Ambiental y Constancia de uso de suelo a solicitud de permiso de construcción emitido por alcaldía municipal ▪ Copia de la escritura de la propiedad.
	Permiso de aprovechamiento de los bancos de préstamo de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta solicitud de inspección técnica. ▪ Categoría del proyecto según Decreto 20-2017 ▪ Llenado de formulario. ▪ Plan de gestión ambiental. ▪ Mapa de localización del sitio. ▪ Poder del representante legal de empresa. ▪ Aval Ambiental y Constancia de uso de suelo a solicitud de permiso de construcción emitido por alcaldía municipal. ▪ Copia de la escritura de la propiedad. ▪ Permiso de aprovechamiento forestal de INAFOR y plan de reposición (En caso que lo amerite).
ANA	Permiso o concesión para aprovechamiento fuente de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta de Solicitud ▪ Aval de Alcaldía ▪ Perfil de Proyecto ▪ PGA según categorización Decreto 20-2017 ▪ Este constará al menos de los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> a) Nombre del concesionario b) Tipo de fuente c) Ubicación geográfica exacta de la concesión d) Delimitación exacta del área de concesión

Institución	Tipo de Permiso	Requisitos de Autorización/ Aval o Licencia
		e)Tipo de uso f)Volumen a utilizar g)Fecha de expiración h)Punto de toma y descargue Además se incluirá cualquier otra información que el ANA considere necesaria.
MITRAB	Licencia de Higiene y Seguridad según Ley 618 LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fotocopia de la Licencia de Operación con MTI ▪ Actualización de Licencia con el MTI ▪ Procedimientos de trabajo en el campo de la Construcción relacionados con la higiene y seguridad del trabajo ▪ Planillas INSS de los Proyectos en ejecución ▪ Planilla INSS del último Proyecto en el campo. ▪ Reporte de los exámenes médicos ocupacionales de los trabajadores. ▪ Remisión de los accidentes laborales en el formato oficial suministrado por el Departamento de Estadísticas de Accidentes de la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo. ▪ Remisión de la no ocurrencia de accidentes laborales a través de una carta dirigida al Departamento de Estadísticas de Accidentes de la Dirección General de Higiene y Seguridad. ▪ Reporte al MITRAB sobre las fichas de seguridad de productos químicos (almacenados, empleados o producidos). ▪ Manual de procedimiento de trabajo seguro (normas de seguridad por puesto). ▪ Programar inspección de licencia
Responsable de gestión:		CONTRATISTA

Los responsables de la obtención de los permisos correspondientes antes mencionados estarán a cargo de Contratista, Supervisión, UGA-MTI, Supervisión y contratista previo al Inicio de las Obras.

15.4 Plan de Aprovechamiento de Agua para el Proyecto

Para la ejecución de las obras en el Tramo IV El Astillero-Tupilapa, y considerando el Estudio Hidrotécnico se lograron identificar seis (06) fuentes de agua:

Tabla 61 Fuentes de Agua Identificadas , Tramo IV

No	Nombre	Este	Norte	Q (m ³ /s)
1	Las Canas	580,552	1,282,153	288.1
2	Escalante	579,429	1,282,872	1303.3
3	Acayo	585,593	1,278,842	331.40
4	Huiste	591,890	1,277,329	127.5
5	Tecomapa	578,175	1,283,507	542.2
6	Naranjo2	577,833	1,283,610	142

En cuanto a los volúmenes a extraer es importante regirse bajo los estatutos de la Autoridad Nacional del Agua quien se encarga de Otorgar las concesiones de aprovechamiento del recurso según actividad a realizar.

Según La Autoridad Nacional del Agua en su Artículo 43.-Las autorizaciones señaladas en el inciso c) del artículo 41 se otorgarán cuando se trate de la Captación de aguas para usos menores a 3000 metros cúbicos mensuales considerando no afectar el caudal ecológico para conservar su funcionamiento ecológico y la vida de los organismos que lo habitan.

La definición del volumen aprovechable estará definida por el Caudal ecológico y según lo estipulé el ANA en su Resolución de Concesión que efectuó al contratista considerando que hay fuentes de agua que presentan menor caudal, o no mantienen en época Seca y que solo en época lluviosa mantienen un caudal medio Sin embargo para un mejor control de los volúmenes de agua extraídos se debe de llevar registro detallas diario, semanal y mensual de los m3 extraídos de la fuente.

El agua se usará para las siguientes actividades del proyecto:

- Riego en actividades de movimiento de tierras y compactación.
- Aplicación frecuente de riego sobre áreas expuestas a levantamiento de polvo por erosión eólica o pase de maquinaria y tráfico en áreas de cruces a las dos ciudades, escuelas, centro de salud y en el área del proyecto.
- Lavado de agregados a utilizar.

La extracción se realizará en dependencia de la actividad que se esté ejecutando y su uso según lo requieran las actividades del día. El aprovechamiento deberá ser controlado para

evitar el desperdicio, con inspecciones programadas para asegurar que no hay fugas de los tanques, válvulas y mangueras.

Construir y mantener estructuras de aforo y control que permitan cuantificar el caudal concesionado y el remanente en la fuente de agua. El periodo de extracción debe planificarse de acuerdo al caudal y períodos que no afecten los usos actuales de este recurso por la población, ni su función ecológica para la flora y fauna acuática, obteniendo previamente la autorización correspondiente.

Para el aprovechamiento del agua se requiere de un camión cisterna de bombeo, mangueras y tanques de almacenamiento. El personal aproximado es de tres personas, el operador y dos ayudantes tanto para la extracción del agua como para las actividades de aprovechamiento.

Se realizará un cerramiento en los sitios de captación para consumo cuando el predio es ajeno o haya alguna servidumbre de tal forma que no se permita el acceso de personas ajenas al proyecto evitando de esta manera accidentes

Tabla 62 Cronograma de Aprovechamiento de Agua

Actividad	Hora	Uso	Frecuencia de Uso
Movimiento de tierras y compactación	7:00 am a 5:00 pm	Riego	Tres veces al día
Riego en áreas de cruces de poblados, escuelas, centro de salud y en la línea del proyecto	7:00 am a 5:00 pm	Riego	Tres veces al día
Lavado de agregados	7:00 am a 5:00 pm	Lavado	Requerido por las actividades

Posibles impactos generados por el procedimiento de aprovechamiento de agua:

- Alteración al curso o calidad del agua y contaminación de corrientes superficiales y subterráneas.
- Remoción de las partículas suspendidas aumentando la turbidez del agua, encharcamiento en el área u otros daños en los componentes del medio ambiente aledaño.
- Afectación en la disponibilidad del recurso hídrico superficial.

- Eventuales fugas y derrames de aceites, lubricantes o combustibles provenientes de la motobomba o durante su mantenimiento.

Medidas de Mitigación:

- Construir un sistema de represa para la acumulación de un caudal estimado para evitar que con el procedimiento de extracción se arrastre partículas y específicamente que no entre directamente al cauce.
- Realizar chequeos e inspecciones constantes a la motobomba para prevenir mal funcionamiento que lugar a regueros y derrames significativos de aceites o combustibles.
- Señalización del sitio de extracción para dar conocimiento a la población de las actividades del proyecto.

15.5 Plan de manejo de las aguas pluviales

Consiste en un plan para construcción o reconstrucción de sistemas de drenaje Longitudinal; donde las condiciones geológicas y geotécnicas lo requieran de forma que no se produzcan destrozos en la vía.

Esta tiene por objeto captar los flujos de agua para evitar que lleguen a la vía o permanezcan en ella causando desperfectos. A este grupo pertenecen las cunetas, bordillos, bajantes, contracuneta.

- **Cunetas**

Se definieron y diseñaron los sitios en que será necesario construir cunetas, contra cunetas, bordes y bajantes y proyectar las obras de protección para evitar la erosión de taludes tanto en corte como en rellenos, preservando el área de la sección típica.

Criterios de diseño

- Para el cálculo del caudal de aporte a las cunetas, se utilizó un período de retorno de 10 años.
- De acuerdo a los caudales a manejar, se propusieron estructuras adecuadas las que consisten en cunetas triangulares rectangulares y canales trapezoidales.
- Las microcuencas con aportes mayores a 300 m, se valorarán de acuerdo a los que recibirán las cunetas tanto de la calzada como de las áreas aledañas a fin de verificar la capacidad de las cuentas propuestas, en el caso de insuficiencia se deberá proponerse la estructura adecuada.

Se usarán 4 tipos de cunetas: Triangular Tipo I, Trapezoidal Tipo II para caudales mayores a los que drena, la Tipo I, Triangular Tipo III en lugares muy angostos que no permitan la instalación del Tipo I, y Tipo "L" para zonas urbanas. De ser necesario evacuar mayores caudales se diseñarán canales longitudinales.

Los modelos de cuneta se muestran en la figura a continuación:

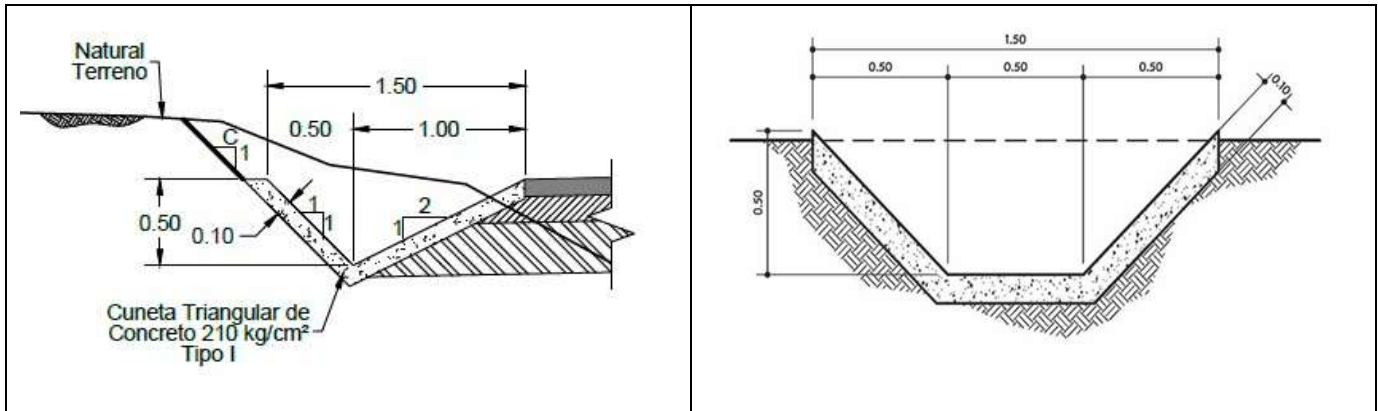


Ilustración 16 Modelo de cuneta triangular Tipo 1 y Trapezoidal Tipo 2

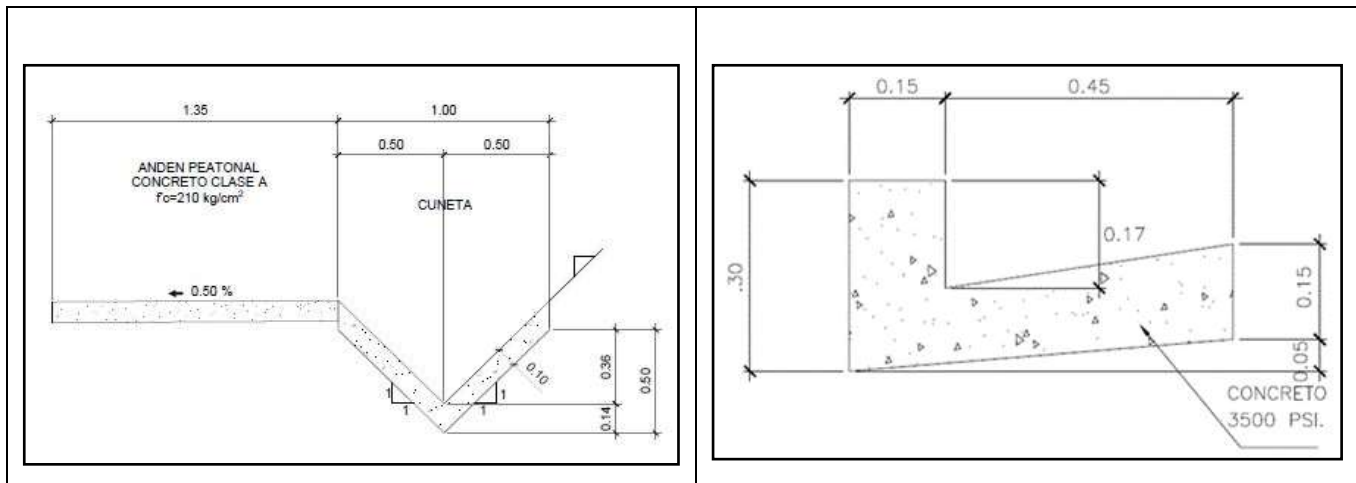


Ilustración 17 Cuneta Triangular Tipo III y Cuneta tipo "L" zona urbana

Para las cuentas las cunetas triangulares Tipo I y las cunetas trapezoidales Tipo II la capacidad plena: profundidad=0.50 mts que se presente en taludes de taludes 1:1 y 2:1.

- Subdrenes

El drenaje subsuperficial o subdrenes, Son obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del subsuelo, interceptando los flujos subterráneos y haciendo descender el nivel freático hasta donde no sea perjudicial a la carretera.

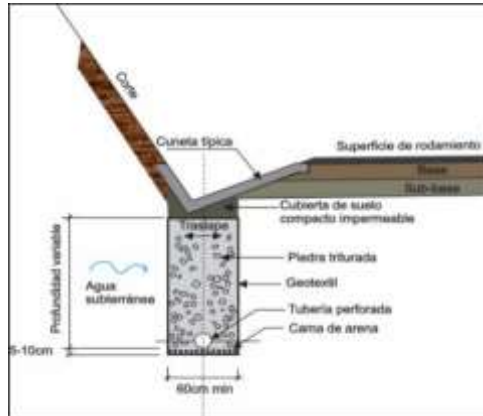


Ilustración 18 Sección típica de un subdren convencional

- Contracunetas

Son zanjas, generalmente paralelas al eje de la carretera, construidas en la parte superior de un talud en corte. Su sección transversal es variable, siendo comunes las de forma triangular o cuadrada. Su ubicación, longitud y dimensiones deben ser indicados por personal con experiencia en el campo de las carreteras. Se acostumbra a construir las contracunetas cuando el agua que llega al talud es mucha, y para taludes que sobrepasan los 4 metros de alto. En la figura a continuación se presenta un esquema general del uso de contracunetas en carreteras y un detalle de las mismas.

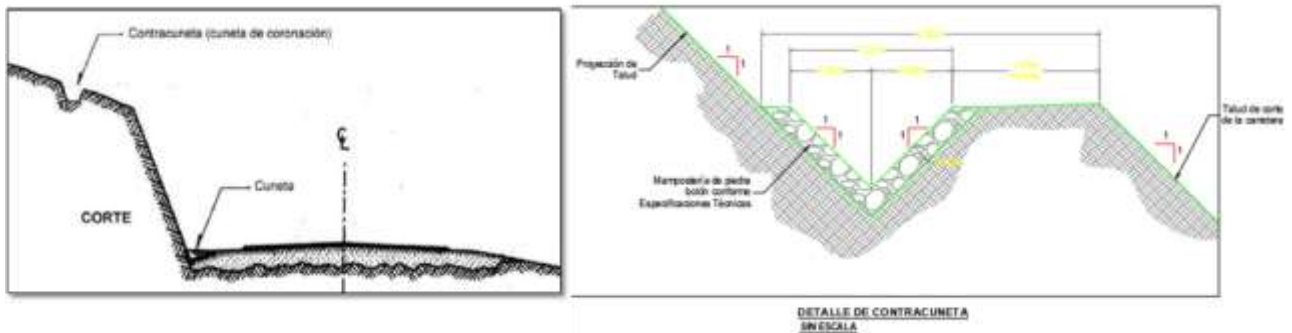


Ilustración 19 Modelos contracunetas

15.6 Plan de medidas a la reducción de la vulnerabilidad vial ante el cambio climático.

Para el análisis de emplazamiento se procedió a identificar los posibles peligros o amenazas a los que se expone el proyecto **“Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos De Managua, Carazo Y Rivas”**

Con toda la información disponible e indagada en los diferentes estudios se procedió a la aplicación de los histogramas de emplazamiento para evaluar las variables particulares en cada sitio.

La Evaluación de emplazamiento se ejecutó en

1. Sitios Susceptible ante inundación
2. Sitios de Susceptibles a inestabilidad de laderas

A continuación, se abordan sitios a los que se les aplicará la evaluación de emplazamiento con la finalidad de obtener un análisis de vulnerabilidad de cada uno de ellos.

Tabla 63 Resumen de Promedio de Histograma de Emplazamiento Drenaje Menor

N°	Estacionado	Obra de Drenaje	Condición actual	Con Proyecto	Proyecto Con medidas	Promedio
1	Est. 0+024 a Est. 0+392	DM 001-002	2.7	2.8	2.8	2.7
2	Est. 0+656 a Est.2+171	DM 003-016	2.4	2.6	2.6	2.5
3	Est.2+746 a Est. 4+323	DM 017-025, 027	2.5	2.6	2.6	2.5
4	Est. 4+202	DM- 026	2.5	2.6	2.6	2.5
5	Est.5+209 a Est.6+635	DM 029-038	2.5	2.6	2.6	2.5
6	Est. 7+293 a Est. 12+502	DM 040-064	2.4	2.5	2.5	2.5
7	Est. 13+640 a Est.15+296	DM065, 067-072	2.4	2.5	2.5	2.5
8	Est.16+256 a Est.20+218	DM 074-087	2.4	2.5	2.5	2.5
9	Est.21+147 a Est.22+827	DM-089-092,094	2.6	2.5	2.5	2.5
10	Est.24+007 a Est.24+943	DM 096-101	2.6	2.5	2.5	2.5
11	Est.26+566 a Est.26+997	DM 104-106	2.6	2.5	2.5	2.5
12	Est. 27+258	DM 107	2.6	2.5	2.5	2.5
13	Est. 28+179 a Est.29+708	DM 109-112,114-116	2.7	2.5	2.5	2.6
14	Est. 28+939	DM 113	2.7	2.8	2.8	2.7

Tabla 64 Resumen de Promedio de Histograma de Emplazamiento- Drenaje Mayor

N°	Nombre	Estacionado	Obra de Drenaje	Condición actual	Con Proyecto	Proyecto Con medidas	Promedio
1	Las Cañas	4+686	ED-028	2.64	2.64	2.64	2.64
2	Escalante	7+103	ED-039	2.40	2.50	2.50	2.47
3	Chilamate Colorado	14+059	ED-066	2.35	2.50	2.50	2.45

4	Acayo	15+679	ED-073	2.35	2.50	2.50	2.45
5	Matapalo Coyol	20+710	ED-088	2.50	2.50	2.50	2.50
6	Huiste	22+366	ED-093	2.45	2.50	2.50	2.48
7	El Ojochal	23+720	ED-095	2.50	2.50	2.50	2.50
8	Tecomapa	25+121	ED-102	2.50	2.50	2.50	2.50
9	Naranjo 2	25+485	ED-103	2.50	2.50	2.50	2.50
10	Tupilapa	27+789	ED-108	2.50	2.50	2.50	2.50

Tabla 65 Sitios Potenciales a Inestabilidad de Ladera con factores geológicos Tramo IV

N°	Estación	Coordenada		Evaluación
1	0+750	590497E	1274617N	Estudio Geológico
2	0+900	590544E	1274580 N	Estudio Geológico
3	1+600			Análisis Estabilidad de Taludes/ Corte de Talud
4	10+660			Análisis Estabilidad de Taludes/ Corte de Talud

Tabla 66 Resultado promedios de Evaluación de Emplazamiento de sitios susceptibles a inestabilidad de laderas.

N°	Estación	Con Proyecto	Con Proyecto y Medidas
1	0+750	2.3	2.4
2	0+900	2.3	2.4
3	1+600	2.3	2.4
4	10+660	2.2	2.3

Las Alternativa de Solución Planteadas para la Ejecución del Proyecto Incorporando el Análisis de Riesgo se encuentran en el informe de riesgo donde incorporan las medidas ingenieriles soft y hard. Ver Anexo 3 Informe De Riesgo Tramo IV.

15.7 Plan de contingencia

Este programa proporcionará una respuesta inmediata y eficiente ante las posibles eventualidades e inconvenientes que puedan obstaculizar las actividades del proyecto. Para lograrlo será necesaria la participación de todos los actores relacionados con el proyecto, a fin de proteger la salud y vida humana, los recursos naturales y los bienes del proyecto, así como para evitar retrasos y costos adicionales.

Con la ejecución y el desarrollo de las obras de **“Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”** está presente el riesgo de que se produzcan accidentes de carácter laboral, debido a la participación de maquinaria pesada y a las actividades que involucran un riesgo a la salud (derrames de productos tóxicos e incendios), incluso al momento de la actividad laboral se pueden presentar eventos inesperados como: Sismos, inundaciones (lluvias constantes) por la posición de este tramo a este tipo de amenazas.

Algunas de las medidas generales a tener en cuenta son las siguientes:

- a. Creación de una estructura organizacional del personal que estará involucrado en una respuesta a emergencia.
- b. Se establecerán medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de contingencias.
- c. Mantener comunicación constante con los principales actores involucrados con el proyecto.
- d. Mantener debidamente identificadas las áreas vulnerables que puedan requerir acción prioritaria en caso de emergencia.
- e. Preparación y entrenamiento práctico del personal frente a la ocurrencia de emergencias (Simulacros).
- f. Contar con el equipo necesario para responder a las contingencias.

A partir de lo antes mencionado en el levantamiento de línea base del tramo en estudio de Geología y análisis de riesgo, apoyado con el mapa de amenazas de INETER se concluyó que este tramo está expuesto a amenazas como:

- Amenaza Sísmica
- Amenaza por Inundación
- Amenaza por Deslizamiento

A continuación, se presenta el plan de contingencia, donde se definen las acciones concretas para dar respuesta a situaciones de emergencia a causa de eventos inesperados, ya sean de carácter natural o antropogénicos. En el mismo se indican las medidas preventivas o de respuesta ¿Qué hacer antes, durante y después de un evento?

Tabla 67 Plan de Contingencia ante un Sismo

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas o de Respuesta	Responsable
Sismicidad	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Capacitar al personal sobre cómo actuar ante un evento sísmico ☞ Tener los números de emergencia a mano ☞ Establecer puntos de reunión que se encuentren alejados de infraestructura vertical (postes y cables del tendido eléctrico, rótulos), árboles, entre otros objetos que puedan caer ☞ Tener un botiquín de primeros auxilios que contenga mínimo: linterna, ropa de abrigo o impermeable, radio de pilas, guantes, botas de goma, botiquín mantas y medicación. 	Contratista
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Acudir a los puntos de seguridad establecidos ☞ Detener la maquinaria ☞ Evitar el pánico y establecer la calma. 	Contratista
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Llamar a autoridades competentes en caso de Accidentes ☞ Precaución de replicas ☞ Evaluar daños de infraestructura y maquinarias 	Contratista

Tabla 68 Plan de Contingencia ante una Inundación

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas o de Respuesta	Responsable
Inundación	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Contar con un botiquín de primeros auxilios: linterna de mano, radio con pilas, guantes, mantas y medicación. ☞ Capacitar al personal sobre cómo actuar ante la ocurrencia de inundaciones ☞ Establecer puntos de reunión en zonas altas ☞ Tener números de emergencia a mano 	El Contratista

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas o de Respuesta	Responsable
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Apagar la maquinaria ☞ Trasladarse a los puntos de reunión establecidas ☞ Evitar estar en contacto con el agua ya que puede haber obstáculos que imposibiliten el tránsito o esta puede estar en contacto con aguas residuales 	El Contratista
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Llamar al teléfono de emergencia en caso necesario ☞ Escuche os medios de comunicación y siga las Instrucciones de las autoridades y la ruta de evacuación recomendada. 	El Contratista

Tabla 69 Plan de Contingencia ante Deslizamientos

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas o de Respuesta	Responsable
Deslizamiento	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Capacitar al personal sobre cómo actuar ante este evento ☞ Tener los números de emergencia a mano ☞ Establecer puntos de reunión que se encuentren alejados de infraestructura vertical y vegetación. ☞ Tener un botiquín de primeros auxilios que contenga mínimo: linterna, ropa de abrigo o impermeable, radio de pilas, guantes, botas de goma, botiquín mantas y medicación 	El Contratista
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Detener la maquinaria ☞ Acudir a los puntos de seguridad establecidos ☞ Evitar el pánico y establecer la calma. 	El Contratista
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Llamar a autoridades competentes en caso de accidentes ☞ Evaluar daños de infraestructura y maquinarias 	El Contratista

Tabla 70 Plan de Contingencia ante Tsunamis

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas o de Respuesta	Responsable
TSUNAMI	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Identifiquemos rutas de evacuación, puntos de encuentro y zonas de seguridad; En caso de no encontrar señalización, identifique las que sean segura y con mayor altura alejada de la costa. ☞ Si nuestro hogar y centro de trabajo se ubica más próxima a la costa debemos estar siempre preparados y dispuestos a facilitar la evacuación ☞ Tengamos al alcance una mochila de emergencia que contenga: botiquín básico, radio, foco, silbato, reserva de comida (siempre verifiquemos fechas de vencimiento y su estado), agua, documento importante y una mudada de ropa para cada miembro de la familia ☞ Participar en los ejercicios de protección de la vida, desde la familia y comunidad. 	El Contratista
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Si estamos en la costa si sentimos un sismo, escuchamos la alerta de tsunami y observamos el retiro súbito de las aguas, evacuemos inmediatamente. ☞ Trasladémonos a la zona de seguridad por la ruta de evacuación señalizadas, en caso de no encontrar señalización evacuemos a la zona más alta y segura ☞ Una vez en la zona de seguridad verifiquemos el estado de los integrantes de la familia ☞ Asistamos a personas vulnerables (niños, embarazadas, adultos mayores y personas con discapacidad) ☞ Alejémonos de ríos y esteros próximos a la costa, un tsunami puede ingresar a tierra firme por medio de estos ☞ Si está en una embarcación y el tiempo lo permite, es preferible evacuar hacia alta mar, sobre una profundidad mayor 	El Contratista

Descripción de la Variable	Etapa	Medidas Preventivas o de Respuesta	Responsable
		<ul style="list-style-type: none"> ☞ Debemos estar atentos a las orientaciones por nuestro Gobierno ☞ Reportemos a las instituciones de socorro, la presencia de lesionados y desaparecidos 	
	Después	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Debemos esperar que pase el peligro, ya un tsunami puede estar formado de varias olas ☞ Permanezcamos alejado de los escombros en el agua, ya que pueden representar un peligro para la salud y vida de las personas. ☞ Tengamos cuidado al retirar los escombros, utilicemos herramientas y guantes ☞ Revisemos el suministro de agua para beber y los alimentos que tiene disponibles, ya que pueden estar contaminados. ☞ Acatemos las orientaciones de nuestras autoridades (mantener medidas de seguridad, higiene y cooperación en labores de limpieza). ☞ Revisemos el suministro de agua para beber y los alimentos que tiene disponibles, ya que pueden estar contaminados ☞ Acatemos las orientaciones de nuestras autoridades (mantener medidas de seguridad, higiene y cooperación en labores de limpieza). 	El Contratista

Tabla 71 Plan de Contingencia ante un Peligro de Explosión e incendios

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas o de Respuesta	Responsable
Contaminación, peligro por incendios y/o explosión	Antes	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Dar capacitación o instruir a todos los trabajadores en caso de presentarse un evento. ☞ Preparar un botiquín de primeros auxilios y equipo de emergencia (extintores, megáfonos, camillas, mascarillas, radios, linternas, etc.) ☞ Mantener comunicación con el Centro de salud más cercano al proyecto. ☞ Tener números de emergencia a mano 	El Contratista
	Durante	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Proteger los ojos (con lentes), usar mascarillas para tapar nariz y boca, Cubrir maquinaria, sellar las ventanas con cintas. ☞ Detener las actividades constructivas y apagar maquinaria ☞ Colocar señales en las vías, para evitar accidentes ☞ Aplicar o poner en ejecución la evacuación del personal ☞ Atención inmediata de las personas accidentadas. ☞ Comunicar a las autoridades respectivas y llamar a los teléfonos de emergencia en caso necesario. 	El Contratista

15.8 Plan de manejo de los desechos sólidos

Este Subprograma será desarrollado con el objetivo de realizar un adecuado manejo los residuos generados por las obras constructivas y de operación del proyecto tomando en cuenta la NTON 05-014-01 Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No-Peligrosos y la NTON 05-015-01 Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos que dispone que el manejo de las diferentes actividades asociadas al manejo de los desechos sólidos y líquidos, consta de cinco etapas: Almacenamiento, recolección, limpieza, transferencia, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final.

El manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos y peligrosos, debe reunir condiciones de seguridad ambiental para la eliminación de éstos, lo cual deberá ser regulado por el MARENA, a fin de garantizar la protección de las personas y el medio

ambiente. De esta manera se establecerán medidas de manejo seguro, para evitar impactos negativos en la generación, manipulación y disposición final de los desechos sólidos; los cuales deben ser priorizados en el contexto de las actividades de Gestión Ambiental, para garantizar un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos ambientales de la empresa constructora.

El propósito del mismo es establecer un conjunto de medidas correctivas, preventivas y/o de mitigación para potenciar los impactos positivos y minimizar los impactos ambientales adversos identificados sobre los componentes físico, biológico y social, como consecuencia de las actividades que se ejecutarán en la etapa de construcción. Se considera también potenciar aquellos impactos positivos, tanto a nivel local como regional, que permitan compensar los aspectos ambientales y de interés humano.

Objetivo General:

- Minimizar cualquier impacto adverso sobre el ambiente, entre los que se encuentran, el deterioro del paisaje, la contaminación del aire, cursos de agua, suelo, y el riesgo de enfermedades, originado por la generación, manipulación y disposición final de los residuos generados por la construcción del proyecto de mejoramiento del tramo.

Objetivos Específicos:

- Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el medio ambiente y la salud de la población.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los desechos sólidos y la protección al medio ambiente, incentivando a los trabajadores para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
- Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes en el país.

Procedimiento

Para el adecuado manejo de los desechos sólidos que se pudieran generar durante el proyecto se seguirán los siguientes lineamientos:

- Es obligación del ejecutor de la obra cumplir siempre con las leyes en materia de manejo de residuos sólidos.
- Se deberán de mantener todos los sitios del proyecto libres de residuos sólidos una vez se finalicen las actividades.
- Se deberá de garantizar al personal recipientes para recolectar y almacenar temporalmente los residuos sólidos y bolsas de basura para la limpieza diaria de residuos domésticos.

- En los casos que sea posible promover la clasificación de los residuos sólidos para lograr el reciclado de los materiales obtenidos como es el caso de papel, plásticos, vidrios, etc.
- En el caso particular de las llantas que no se utilicen porque están dañadas, se deberá de disponer de un sitio dentro del plantel temporal para su almacenamiento previo a su disposición final evitándose que se mojen en tiempos de lluvia.
 - Se deberá establecer coordinaciones con la municipalidad para ubicar un sitio que sea vertedero autorizado para el traslado de los residuos sólidos acumulados.
 - Se deberá de capacitar a los trabajadores para el uso adecuado de los recipientes de basura y evitar la disposición inadecuada de los residuos sólidos en el plantel y en los frentes de trabajo.
 - Se deberá evitar el contacto de los residuos sólidos con cuerpos de agua o con el suelo directamente para evitar su contaminación.
 - Queda prohibido la quema de desechos sólidos al aire libre.
 - Queda prohibido la disposición de residuos sólidos en sitios no autorizados.

La tabla 72 muestra el resumen de las principales medidas para el manejo de los residuos sólidos generados durante las actividades del proyecto.

Tabla 72 Lineamientos para el manejo de los desechos sólidos generados por el proyecto

LINEAMIENTOS DE MANEJO (ACCIONES)	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
Ubicación de 14 recipientes de basura o sacos con estacas, debidamente señalizados y clasificados en orgánico e inorgánico; 2 en el plantel y 12 en la línea de la carretera, se procurará la concentración de los mismos según el avance las actividades a nivel longitudinal.	Cantidad de recipientes de basura en el plantel y línea de rodamiento. -No se observan desechos en la calzada. -Cantidad de recipientes limpios y en buen estado.	Todo momento - 2 veces por semana	Encargado del personal de limpieza
Limpieza y verificación de la calidad de los recipientes de basura	Delimitación del área determinada a disposición temporal de desechos sólidos.		
Señalización de área de disposición temporal (acopio) de desechos sólidos en el área de ejecución del proyecto.	- Registro de revisión médica efectuado a los trabajadores.	- Mensual	

LINEAMIENTOS DE MANEJO (ACCIONES)	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
Revisión médica y exámenes preventivos al personal de limpieza.			
Destinar área para almacenar llantas deterioradas de vehículos de transporte bajo techo, para su posterior destino final (Botadero municipal).	Cantidad de llantas almacenadas bajo techo	Al inicio de proyecto	Responsables del taller y cambio de llantas.
Desechos producto de la construcción destinados a relleno en áreas no habitadas.	M3 de desechos utilizados para relleno	Durante la etapa de movimiento de tierra	Responsable de movimiento de tierra
-Recolección de desechos para movilizarlo al área de almacenamiento final (plantel).	-Registro de la recolección de los desechos sólidos.	3 veces por semana	Encargado de personal de limpieza
-Traslado de desechos al botadero municipal.	- Limpieza del sitio de almacenamiento final	1 vez por semana	Encargado de personal de limpieza

Instalaciones sanitarias

Un aspecto que se debe tomar en cuenta dentro del manejo de residuos líquidos son las instalaciones sanitarias que se ubiquen dentro de los planteles temporales, para lo cual se plantean las siguientes medidas:

Se deben instalar cuartos de baño, pero debidamente separados, para usuarios mujeres y usuarios hombres.

Estos sitios deben de contar con suficiente agua, con jabón y papel requeridos para los trabajadores.

Se debe tener agua necesaria para la limpieza del sitio y en caso de que sean varios se pueden construir fosas sépticas como sistema de tratamiento básico, que opere sin causar filtraciones y contaminación en el medio.

En caso de que en los frentes de trabajo se pretendan ubicar letrinas portátiles se debe de tener una empresa encargada de recolectar los desechos líquidos acumulados para mantenerlos limpios.

Las letrinas se deberán distribuirse una por cada 25 trabajadores.

En caso que sean letrinas tipo Rural

Se propone el diseño de una letrina ventilada modificada, portátil y desmontable. Las características de diseño de la letrina se desarrollarán de acuerdo con las especificaciones prescritas en la NTON No. 09 002-99 (Norma Técnica para Saneamiento Básico Rural). Se instalará una letrina para cada 25 trabajadores de acuerdo con la Normativa de Higiene y Seguridad vigente en Nicaragua. Su ubicación será conforme el avance de las obras, en cumplimiento con la NTON de referencia y mencionada.

1. La ubicación de la letrina será de 15 m de distancia como mínimo de cualquier fuente de abastecimiento de agua. Se ubicarán en dirección contraria al viento, de los sitios donde haya permanencia de personal.
2. El pozo o sumidero será el punto donde se dispongan las excretas, el mismo debe efectuarse de acuerdo a las indicaciones, tendrá una profundidad no mayor de 0.5 m. Las dimensiones de la excavación son:

- Profundidad: 0.50 m
- Ancho 0,70 m
- Largo 0,90 m
- Brocal 0,10 m altura minima

Tratamiento de Aguas Residuales

Para evitar vertidos de aguas residuales a cauces naturales y su infiltración al suelo, que causen contaminación de los recursos. Se deberá de tomar las medidas necesarias para el tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

- ❖ Oficinas y áreas de plantel

En el área de plantel se contará con una fosa séptica que captará todas las aguas residuales producidas en el área administrativa.

La figura N° 13, es retomada de NIC -2019¹³ muestra un esquema tipo de una cámara séptica que puede ser tomado como modelo para el diseño de los sistemas de tratamiento de aguas.

¹³ Subdivisión 1100 / Parte 2: Aplicación Ambiental Y Social En La Ejecución De Obras Viales Y Construcción De Carreteras

La cámara séptica deberá estar ubicada a no menos de 15 (m) de cualquier habitación, sea dormitorio, comedor u oficina, a 100 (m) de cualquier cuerpo de agua y a 180 (m) de los pozos de abastecimiento de agua para consumo.

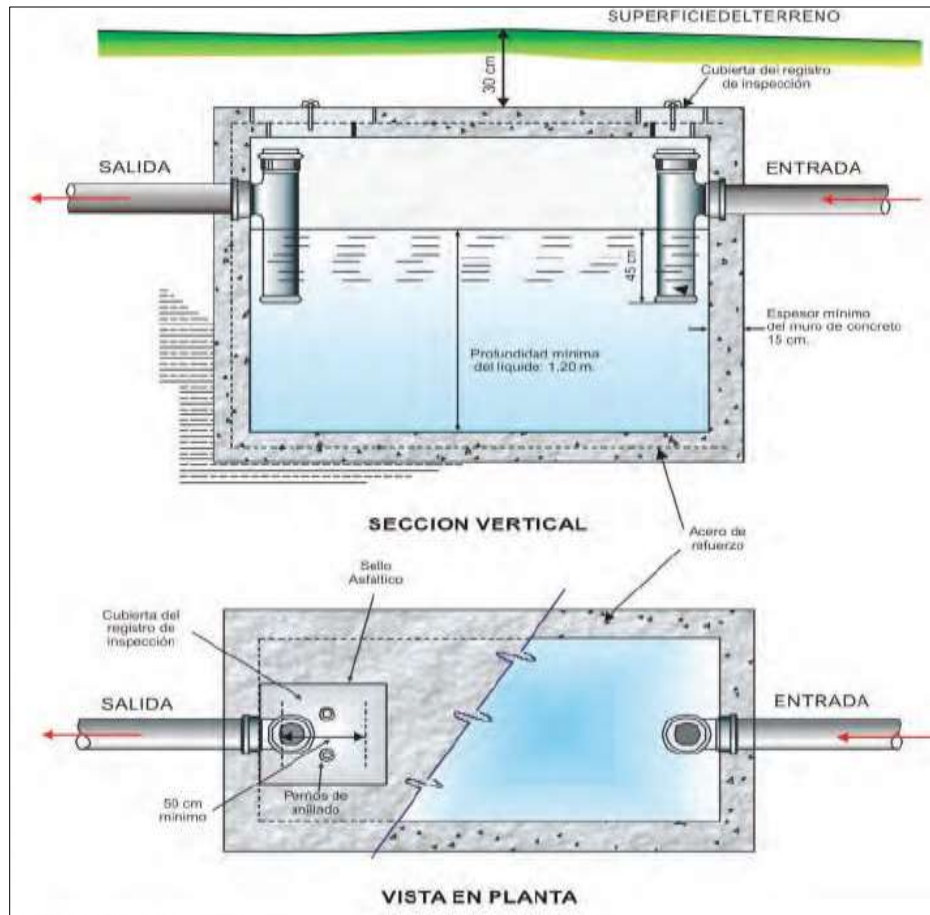


Figura 13 Esquema de Cámara Séptica.

❖ Producción

Para evitar el vertido de aguas residuales proveniente de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se colocaran en las áreas de trabajo en una relación 25:1, servicios higiénicos portátiles.

Su limpieza y el tratamiento de las aguas residuales, será realizada por la empresa que brinda el servicio de alquiler. Los volúmenes de agua residual tratada y su retiro serán registrados por Almacén.

❖ Planta de concreto/ Lavado de mixer

Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de lavado de los mixer y las coladas de concreto en las mezcladoras mecánicas, se deberá de disponer de un sistema de filtrado por medio de bolones o cualquier material filtrante que disminuya la cantidad de material en suspensión presente en el agua.

Se evaluará la reutilización de las aguas provenientes de los filtros de decantación, la cual puede ser empleada en el riego de áreas verdes o en sistemas de riego de material pétreo durante la trituración así como un riego por aspersión en el almacenamiento de áridos, para minimizar las emisiones a la atmosfera de material particulado en suspensión.

❖ *Taller Mecánico*

Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes del área de taller se contara con trampas de grasa y pozo de absorción, de manera de evitar descargar directas al suelo que Origen alteraciones de sus propiedades.

❖ *Laboratorio*

Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de las pilas de curado de cilindros de concreto, se deberá de disponer del sistema de filtrado por medio de bolones o cualquier material filtrante que disminuya la cantidad de material en suspensión presente en el agua.

Tabla 73 Detalles del plan de Manejo de residuos líquidos generados durante el proyecto

Lineamientos de manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
<p><i>-Impermeabilización del área subyacente al almacenamiento de hidrocarburos con geo membrana, cemento, concreto o equivalentes; aun cuando sean instalaciones provisionales.</i></p> <p><i>-Equipamiento de bombas con doble sello y del tipo mecánico para reducir probabilidad de fugas o escapes de productos contaminantes y que eventualmente pueden conducir a riesgos de incendio o explosión</i></p> <p><i>-Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de hidrocarburos o productos solventes para prevenir problemas de contaminación.</i></p> <p><i>-Instalación de extintores y materiales</i></p>	<p>Se impermeabiliza la zona de almacenamiento de los hidrocarburos.</p> <p>-Se equipa con instrumentos que limiten la probabilidad de fugas.</p> <p>-Registro de chequeo de los equipos.</p> <p>-Se cuenta con equipos y materiales para la</p>	<p>cada 2 semanas</p>	<p>Responsable del plantel (Contratista) Mecánico</p>

Lineamientos de manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
<p>necesarios para atención de contingencias operacionales (arena, palas, etc.).</p> <p>-Instalación de sistema de contención de derrames dispuesto en el piso de la bodega, consistente en plástico negro y encima arena.</p> <p>-Instalación de un sistema de lavado automático de ojos y ducha, para limpieza en caso de emergencia de derrames operacionales.</p> <p>-Mantenimiento periódico de los equipos de construcción.</p> <p>-Destinar recipientes debidamente señalizados, sean nuevos o usados.</p> <p>-Los aceites usados deben ser entregados a empresas autorizadas para su disposición final (ejemplo: SERTRASA).</p> <p>-Colocar el acopio en zonas impermeabilizadas y con ventilación, que eviten la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterránea y que no presenten grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza de grasas o aceites.</p>	<p>extinción de incendios.</p> <p>-Se evitan prácticas que puedan generar algún indicio de incendio.</p> <p>- Se cuenta con el sistema de contención de derrames</p> <p>-Se cuenta con un área de lavado para trabajadores ante cualquier emergencia de derrames operacionales</p> <p>-Registro de mantenimiento de maquinaria</p> <p>-Se rotulan todos los recipientes contenedores de aceites y grasas en recipientes herméticos</p> <p>- Se entregan los aceites usados a una empresa encargada de su regeneración.</p> <p>-Se impermeabiliza y se tiene acceso a ventilación en el área de acopio de aceites.</p>		

15.9 Plan de manejo de hidrocarburos, grasas, aceites, entre otros.

El Subprograma de manejo de manejo de Hidrocarburos se propone con el objetivo de:

- Establecer los lineamientos generales para el manejo de las sustancias peligrosas empleadas en cada una de las actividades y áreas operativas del proyecto
- Definir las directrices generales para el manejo de las sustancias peligrosas empleadas en cada área operativa en cumplimiento de los requisitos de ley de Manejo de Hidrocarburos
- Establecer las responsabilidades en el manejo de las sustancias peligrosas

El presente plan es aplicable para cada una a cada una de las áreas donde se emplean sustancias. Siendo estas: laboratorio, almacén, Taller, oficinas, Producción, actividades de campo, explotación de bancos, extracción de agua, trituración, entre otras.

Para el cumplimiento del Subprograma de debe de realizar lo siguiente:

1) Identificación de los materiales peligrosos

Las sustancias peligrosas deberán ser identificadas mediante los siguientes criterios:

- Señales y colores: según la clasificación de color de fondo de los rombos conforme las Naciones Unidas que clasifica nueve clases de materiales peligrosos - Rombos de colores de la DOT (Dirección de Transportes de Estados Unidos).
- Placas, etiquetas y colores: según la clasificación de la Norma NFPA 704 rombos que indican los riesgos de los materiales peligrosos.

2) Inventario de materiales peligrosos

Se deberá de actualizar mensualmente el **formato “Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos”**, el cual debe estar a disposición de las áreas donde se realiza en manejo de dichos materiales.

El departamento de medio ambiente en conjunto con almacén y taller mecánico ejecutaran la actualización del listado.

3) Hojas de datos de seguridad

Para cada material peligroso o potencialmente peligroso en el lugar de trabajo o almacenamiento se requieren de Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDS) o un

documento equivalente. Las cuales se deberán mantener en un lugar designado en el almacén, disponible para los trabajadores durante todos los turnos de trabajo.

Las MSDS deberán estar escritas en español para una mejor comprensión del personal. Todo el personal deberá de estar capacitado en el entendimiento de las Hojas de Seguridad (MSDS).

4) Adquisición de materiales peligrosos.

Como parte integral del proceso de compras, el responsable deberá de solicitar la hoja de datos de seguridad del material (MSDS) al proveedor, la cual debe venir anexa a la guía de transferencia del material hacia almacén.

5) Etiquetado de los materiales peligrosos

Los contenedores de los materiales peligrosos deben estar debidamente identificados, con el nombre legible de la sustancia contenida. Se debe asegurar mediante inspecciones periódicas el estado de los envases para identificar posibles daños y/o deterioro de los mismos que puedan ocasionar fuga y/o derrames.

Los envases deben tener presente el rombo de seguridad o pictograma de la ONU que identifique el grado de peligrosidad de la sustancia.

En caso de realizar trasiego de sustancias químicas, se deberá de utilizar recipientes adecuados y estos deberán ser rotulados para alertar de su contenido.

En caso de que recipientes que las etiquetas se encuentren dañados y no faciliten la identificación de la sustancia, estos deberán ser desechados y tratados como residuos peligrosos.

6) Manipulación de las sustancias químicas

Para toda actividad donde se manipule materiales peligrosos se utilizará bandejas de contención para evitar derrames en los pisos. Antes que un trabajador manipule cualquier material peligroso, este deberá:

Recibir capacitación acerca de la identificación, uso, almacenaje y su adecuada eliminación; así como, los peligros y riesgos potenciales asociados con el material -riesgos ambientales, a la seguridad y a la salud. Además de contar con el equipo de protección personal adecuado.

El jefe de área se asegurará que el material peligroso sea adecuadamente manipulado a fin de evitar derrames y que el personal no autorizado (Ej. personal no entrenado) se vea expuesto al material peligroso.

7) Condiciones de almacenamiento

Los criterios para la ubicación de áreas adecuadas de almacenaje deben tener en cuenta:

- Deben estar correctamente ventiladas, para evitar la concentración de gases peligrosos (tóxicos, irritantes, explosivos)
- De identificarse la necesidad, debe contarse con equipos supresores de incendios, los cuales deben corresponder con las características del fuego que generaría los materiales inflamados.
- La temperatura ambiente debe mantenerse en los límites recomendados para los materiales almacenados.
- En cada área almacenadora de sustancias peligrosas se deberá contar con su MSDS.
- Los estantes y/o contenedores deben estar rotulados alertando de la sustancia contenida.
- Cuenten con un medio para controlar el acceso a los materiales de modo que sólo el personal autorizado (por ej. el personal entrenado) pueda retirar y usar los materiales.
- Estén protegidos contra el medio ambiente (por ej. luz solar, precipitaciones)
- Cuenten con una contención secundaria adecuada en la forma de una superficie impermeable con un sardinel o un medio similar para minimizar la liberación al ambiente de algún producto derramado accidentalmente.

8) Protocolos ante emergencias

Se desarrollarán los protocolos para actuar ante derrames de sustancias peligrosas en las áreas de trabajo. El personal que labore en estas áreas deberá estar capacitado y entrenado en la atención a estas situaciones de emergencia.

En el plan anual de simulacros se deberá de incluir la atención a derrames para crear las destrezas necesarias entre el personal en la atención a estos eventos.

☞ Inspecciones para el manejo de las sustancias y/o materiales peligrosos

Los responsables de almacén y taller mecánico deberán:

- Inspeccionar y verificar que los materiales peligrosos recibidos en el almacén sean del tipo y cantidad definidos en el Inventario.
- Inspeccionar y verificar que los materiales peligrosos se encuentren en contenedores adecuados y etiquetados adecuadamente, además de verificar que cuente con su hoja MSDS.




- Desarrollar y mantener el Inventario de Materiales Peligrosos incluyendo un libro de registro de MSDS de todos los materiales peligrosos usados en su área de trabajo.







Protocolo general para la gestión y operación en caso de derrames de sustancias peligrosas.

Identificación de los peligros

- Clasificación ICS (International Classification System). Establecido por la NU, la cual se divide en 9 grupos:

Tabla 74 Clasificaciones de Riesgo según el Sistema DOT (ONU)

CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT (ONU)	
<p>CLASE 1- EXPLOSIVOS</p> 	<p>Ejemplos: Dinamita, pólvora negra</p>
<p>CLASE 2 – GASES</p> 	<p>Ejemplos: Gas propano licuado</p>
<p>CLASE 3 – LIQUIDOS INFLAMABLES</p> 	<p>Ejemplos: Gasolina, nafta (LGP)</p>

CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT (ONU)	
CLASE 4 – SÓLIDOS INFLAMABLES 	Ejemplos: Fósforo
CLASE 5 – MATERIALES OXIDANTES 	Ejemplos: Peróxido de hidrógeno
CLASE 6 – MATERIALES VENENOSOS 	Ejemplos: Ácido hidrocianico, fosfogeno, ántrax, desecho médicos
CLASE 7 – MATERIALES RADIACTIVOS 	Ejemplos: Plutonio, cobalto
CLASE 8 – MATERIALES CORROSIVOS 	Ejemplos: Ácido sulfúrico, soda caustica
CLASE 9 – MATERIALES MISCELÁNEOS 	Ejemplos: Desechos peligrosos, basureros, mezclas

NORMA NFPA: Identificación de Materiales Peligrosos

Consiste en un rombo dividido en 4 cuadrantes o secciones, cada con un código de colores que indican los siguientes niveles de riesgo:



Ilustración 20 Esquema de Rombo Norma NFPA

- **CUADRANTE AZUL:** A LA IZQUIERDA, INDICA EL RIESGO A LA SALUD
- **CUADRANTE ROJO:** al centro superior, indica el riesgo de INCENDIO
- **CUADRANTE AMARILLO:** A LA DERECHA, indica el riesgo de REACTIVIDAD
- **CUADRANTE BLANCO:** al centro inferior, utilizado para indicaciones especiales

15.10 Plan de protección y manejo de áreas protegidas y ecosistemas naturales

El presente subprograma se ha elaborado para proteger el patrimonio natural que Nicaragua posee en las áreas de influencia del proyecto en este caso áreas protegidas. Contemplado de acuerdo a la Ley N° 217 Ley General Del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales.

Objetivo General

Implementar acciones que protejan el patrimonio natural de Nicaragua.

Desarrollo del Sub-Programa

Etapa de construcción y mantenimiento

1. Se prohíbe cualquier tipo de actividad que involucre la caza de animales, o la extracción de vegetación dentro o fuera de las áreas de influencia del proyecto.

2. En el área que corresponde a reservas privadas será responsabilidad del contratista evitar cualquier daño contra la fauna observada o hábitats.
3. Se evitará que el personal de obra se desplace fuera del área de trabajo en áreas naturales protegidas, sean éstas de dominio público o privado.
4. Para prevenir el impacto sobre la fauna por atropellamiento, el contratista deberá instalar rótulos de disminución de velocidad.
5. Queda totalmente prohibido la quema de cualquier material por parte del contratista.
6. Queda restringido introducir especies de plantas o animales exóticos.

Para la conservación de los espacios naturales y la recuperación de los intervenidos se recomienda el establecimiento de un “Convenio de Protección y Recuperación de Áreas Naturales Sensibles” en donde intervengan el MARENA, MTI, INAFOR y Alcaldías Municipales y propietarios de las áreas privadas en conjunto con las comunidades que habitan dentro del área de incidencia del proyecto establecidas en este estudio, en el cual se desarrollen las siguientes temáticas:

1. Conservación y recuperación de especies faunísticas y florística, fuentes de agua y recuso bosque autóctono.
2. Manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y de actividades agropecuarias que puedan deteriorar los ecosistemas.
3. Manejo racional del recurso suelo y recuperación de las áreas de uso agropecuario intervenidas con prácticas tradicionales y establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.
4. En el corredor que se pretende conectar y principalmente dentro de las áreas de influencia, establecer casetas de control y revisión que eviten el tráfico ilegal de especies.

Implementar en conjunto con el MINED y universidades, que tienen incidencia en la zona, talleres de educación ambiental con los estudiantes de escuelas primarias y secundarias en donde se contemple la concientización comunitaria y jornadas de reforestación.

Si bien, no se realizara un impacto directo del área protegida por el proyecto “*Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los*

departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)” Se tiene considerado realizar, como medida ambiental en el área de influencia directa del proyecto un programa de reforestación para la protección de las micro cuencas y/o reservorios de agua que se conservan en la zona, para abastecimiento de agua a la población del área de influencia y en bancos de materiales.

Esta medida estará considerada en el subprograma de Siembra de plantas y engramado, así como se reforestarán los sitios utilizados durante la ejecución del proyecto como botaderos y bancos de materiales.

También se desarrollarán Capacitaciones en Educación Vial y Ambiental, dirigidos a los maestros, estudiantes y pobladores, productores del área de influencia directa. Es importante mencionar que los talleres de capacitación vial ambiental serán coordinados a través de la Unidad de Gestión Ambiental del MTI, quienes realizarán las coordinaciones directas con el Ministerio de Educación y la Policía Nacional y MARENA.

Se construirán dos casetas de guarda parques en la Est. 7+000 y 17+500. Se anexa plano de Caseta Guarda parques.

15.11 Plan para Protección de Fauna

Este plan describe las medidas que han tenido mayor repercusión encaminadas al manejo y conservación de la fauna silvestre. El Principal objetivo es:

Conservar aquellas especies que requieren algún tipo de intervención garantizando el mantenimiento de poblaciones viables de las especies de flora y fauna silvestre en las plantaciones asociadas, minimizando los impactos ambientales sobre la fauna silvestre especialmente sobre las especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción y sobre aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección por la legislación vigente de nuestro país. **Ver Anexo Anexo 6 Señalización Ambiental.**


15.11.1. Señalización Ambiental

Esta señalización es denominada señalización ambiental y puede clasificarse de la siguiente manera:

- Señales Restrictivas: Estas señales indican la existencia de limitaciones o prohibiciones reglamentarias que el conductor debe obedecer y respetar.
- Señales Preventivas: Se utilizan para indicar la existencia y naturaleza de un peligro, para que de esta manera el conductor puede actuar anticipadamente, es decir, para que pueda tomar previsiones.

- Señales Informativas: Sirve para dirigir al conductor de un vehículo a lo largo de su recorrido, proporcionándole información sobre direcciones, destinos de los caminos, poblaciones, distancias, así como otros lugares de interés y servicios públicos disponibles.

Tabla 75 Señalización Vial

CONCEPTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DE DISEÑO
Señalización Preventiva Para Fauna	Las señales de advertencia de peligro, o presencia de vida silvestre llamadas también preventivas, tienen como propósito advertir a los usuarios la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.	Las señales se deben colocar donde se pueda ver claramente y donde puedan a los usuarios de la vía suficiente tiempo para reaccionar, sobre todo en áreas de cruce de Fauna	<p>Tendrá las siguientes características: El material del panel podrá ser de madera, de material reciclable, cemento o de otros materiales locales existentes en el área protegida, considerando un espesor de 1.25 cm a 22.0 cm, con una dimensión de 1.60 a 2.62 m de largo por 1.10 a 1.50 m, de altura.</p> <p>El tamaño de la letra deberá considerar la distancia de visualización presentada de 0 a 18m. El tamaño de los títulos debe considerar de 2.0 cm a 15 cm. Los encabezamientos de 2.0 cm a 13.0 cm. El Texto de 1.5 a 10.0 cm.</p> <p>En el caso de que los rótulos sean de madera, estarán integrados de cuatro paneles; los tres primeros con dimensiones de 35 cm de alto x 262 cm de largo y el cuarto panel de 18 cm de alto x 262 cm de largo.</p> <p>Los rótulos de madera deben ser de cualquiera de las siguientes especies: Güilgüiste, Guayabón, Guapinol, Mora, Níspero o María; no obstante en zonas de altas y constantes precipitaciones se recomienda la especie Níspero; pintadas en color café tabaco para conseguir un menor impacto visual y una mayor integración en el paisaje natural, tratadas con tratamiento fungicida y contra xilófagos, pintada con antipolillas o barnices de poro abierto de colores oscuro.</p> <p>La madera a ser utilizada debe proceder de un proveedor certificado o bien que disponga de las autorizaciones para operar por parte de las entidades competentes (MARENA, INAFOR, Alcaldía, Gobierno Regional Autónomo).</p>
 <p>Ilustración 21. Señalización preventiva Vertical para cruce de Fauna</p>			

15.11.2. Pasos ecológicos Para Monos

Tabla 76 Pasos Ecológicos para Monos

DEFINICION	DESCRIPCION	GENERALIDADES
Paso muy específico cuya utilidad se centra básicamente en reducir la mortalidad de los mamíferos de hábitos arborícolas	Consiste en la instalación de puentes de malla o la suspensión de cables que permitan el paso de los animales entre las ramas de los árboles o postes situados a ambos lados de la vía. El diseño considera la estabilidad de estos pasos para prevenir la caída de los animales.	Para este tipo de estructura se debe de considerar lo definido en la sección 1106.6.3.8 Pasos de fauna inciso C) de la NIC 2019. Los precios unitarios del contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución del ítem.

DIMENSIONES DE DISEÑO

Cables a partir de un diámetro de 4 cm.

- Puentes de malla: dos cables paralelos, separados entre 20 y 30 cm, con una red entre ellos.
- Plataformas de 30 cm de anchura.

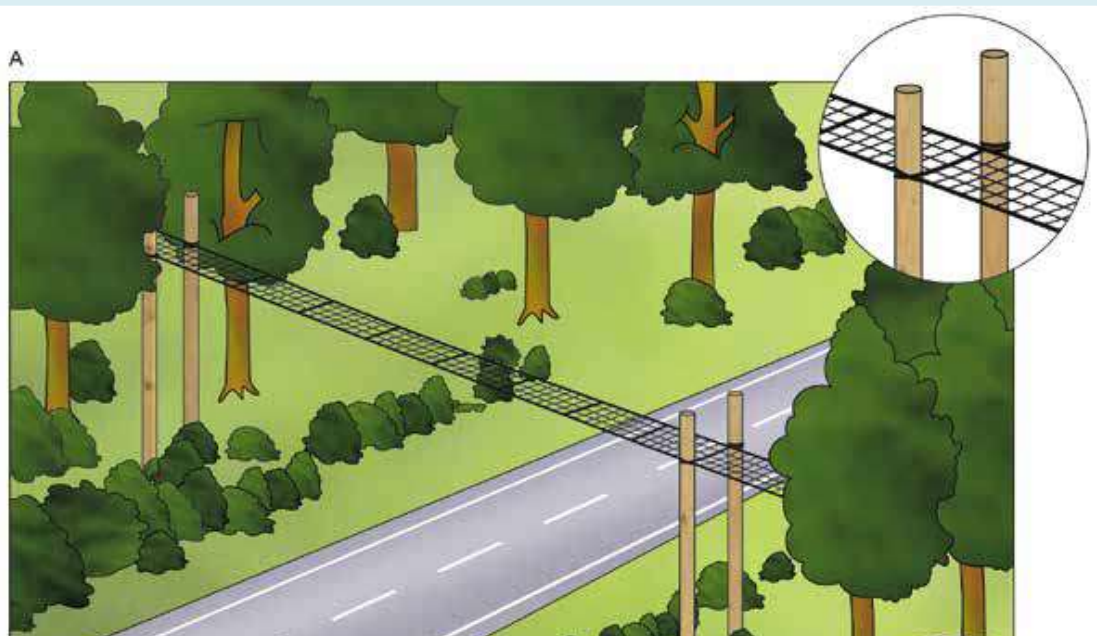


Ilustración 22. Puente de Paso de malla para paso ecológico para Monos. Fuente : Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (2005)

Tabla 77 Ubicación estratégica de Pasos Ecológicos para Monos en el Tramo

N°	Estación	X	Y
1	8+100	590351.43	1274732.47
2	9+130	589763.54	1275426.05
3	11+300	588217.74	1276003.76
4	12+900	586988.31	1276952.51
5	13+700	586450.83	1277423.82
6	14+360	586011.33	1277802.68
7	16+400	584735.75	1279184.78
8	17+500	583680.98	1279281.11
9	18+700	582704.31	1279894.26
10	19+900	581848.46	1280564.18
11	20+800	581362.66	1281284.33
12	21+600	580983.05	1281872.51
13	23+200	579655.1	1282740.4

Para estos puntos estratégicos de cruces para mono se valoraron de acuerdo con especialistas biólogos que lo determinaron de acuerdo a la presencia de cursos fluviales, desplazamiento habitual de fauna a partir de prospecciones sobre el terreno y de aportaciones de expertos locales.

15.11.3. Paso Puente Pasarela (Túnel)


Definición: los pasos de Fauna son estructuras que presentan una restauración completa de su superficie y tiene como único fin el paso de fauna terrestre, evitándose las perturbaciones generadas por la actividad humana. La Función primordial además de conectar ambos márgenes de la vía, es facilitar un lugar de cruce idóneo para la fauna Silvestre. Estos pases deben de ubicarse en los sectores de desplazamiento habitual de **Fauna** *Ver Anexo 7. Planos de Pasos de Fauna*

Ubicación de Paso de Puente Pasarela en el Tramo

Tabla 78 Ubicación de Pasos de Puente Pasarela

N°	Estación	X	Y
1	8+600	590115.3	1275080.7
2	14+100	585989.1	1277776.9

Tabla 79. Paso Puente Pasarela (Túnel)

GENERALIDADES	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DE DISEÑO
<p>Para este tipo de estructura se debe de considerar lo definido en la sección 1106.6.3.8 Pasos de fauna inciso C) de la NIC 2019. Los precios unitarios del contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución del ítem.</p>	<p>El diseño de las plantaciones en la superficie de la estructura deberá ser heterogéneo, combinando los espacios abiertos de los sectores centrales con franjas longitudinales de árboles y arbustos, más densas y altas, en los sectores próximos a los márgenes laterales de la estructura, para favorecer la orientación de vuelo de murciélagos y aves.</p> <p>En las revegetaciones se utilizarán exclusivamente especies autóctonas, de la misma región, características de hábitats del entorno y adaptadas a las condiciones de la superficie del paso tipo túnel.</p> <p>La implementación de las plantaciones y el cerramiento perimetral se realizarán de manera que guíen a la fauna hacia las entradas del paso, el tratamiento de los accesos debe favorecer su completa integración en el entorno y dar continuidad a las formaciones vegetales entre la superficie de la estructura y los hábitats de las zonas adyacentes</p>	<p>Anchura mínima: 20 m y relación anchura/ longitud superior a 0.08</p> <p>Anchura recomendada: 40 y 50 m</p> <p>Altura de la Pantalla Lateral 2m</p> <p>Grosor mínimo de tierra Vegetal para plantaciones herbáceas: 0,3 m; para plantaciones de arbustos 0,6 m</p>
		
<p>Ilustración 23. Ejemplo de Puente Pasarela. Fuente: prescripciones Técnicas para el desarrollo de pasos de fauna y vallados perimetrales.</p>		

15.11.4. Especialista Biólogo

Comprende la contratación de un profesional graduado en biología con estudios de postgrados en conservacionismo. Por la complejidad del Proyecto, el profesional deberá estar a tiempo completo durante ejecución del proyecto (A valoración).

En coordinación con el Especialista ambiental del Contratista estará a cargo de la ejecución e implementación del Programa de protección de fauna. Estará en estrecha coordinación con el Supervisor Ambiental de la Firma Supervisora, la Unidad de Gestión Ambiental y la Unidad Coordinadora de Proyecto del MTI. Debe acompañar de manera obligatoria los monitoreos ambientales de la Supervisión y de la UGA-MTI. Debe atender en conjunto con el Especialista ambiental las inspecciones externas de instituciones como MARENA.

15.11.4.1. Descripción de Tareas

☞ Inspección del área de influencia (Relevamiento e inventario de Fauna)

En conjunto con el Especialista ambiental del Contratista realizará una primera visita de inspección al área de influencia del proyecto a ser ejecutado con el objeto de documentar de la mejor manera posible (incluyendo fotografías), el estado de situación observado antes del inicio de las obras, de tal forma a poder identificar y atribuir cualquier impacto a la fauna que surja con posterioridad al inicio de las obras y determinar sus causas.

☞ Identificación de sitios ambientalmente sensibles

Al inicio de los trabajos, por ocasión del reconocimiento del área de influencia del proyecto indicado en el punto 1, debe identificar y marcar en un mapa sitios ambientalmente sensibles en cuanto a manejo y conservación de fauna. En coordinación con el Especialista ambiental realizarán la difusión dichos sitios para la adaptación de las medidas de prevención y mitigación definidas en las EAS. En ellas incluidos la corroboración y selección de los pasos ecológicos propuestos en el estudio de impacto ambiental durante la etapa de diseño.

☞ Estudios de movilización y diversidad biológica

Como parte de sus funciones el profesional deberá de realizar la caracterización de la diversidad biológica del tramo, identificando las áreas de desplazamiento de especies endémicas del área de influencia directa del tramo.

Rescate de fauna:

Habiendo sido identificado en las EAS del proyecto el profesional deberá de ejecutar de forma coordinada con el Especialista Ambiental los rescates de fauna previo a las actividades de abra y destronque, excavaciones estructurales, obras de drenaje menor y mayor. Se deberá de habilitar dentro del proyecto un área donde la fauna será trasladada hacia su traslado hacia las instituciones de protección animal.

Las coordinaciones con MARENA o Zoológico Nacional deberán quedar documentadas y se deberá de llevar un registro de cada traslado. Esta actividad deberá de ser reportada e cada informe mensual.

☞ Señalización de sitios de importancia biológica y cruce de fauna durante las obras

En conjunto con el Especialista ambiental del Contratista realizará la elaboración de la señalización de las áreas identificadas en el punto 2 así como aquellas áreas empleadas para el desplazamiento habitual de la fauna. En dichas áreas se deberá de instalar señales que restrinjan la velocidad y alerten a los usuarios de la vía la presencia de animales silvestres. Para la elaboración de los rótulos deberán seguirse las Normas SIECA.

☞ Capacitaciones

El profesional deberá de forma conjunta con el Especialista ambiental desarrollar un plan de capacitación al personal para la concientización sobre el cuidado y protección de los recursos faunísticos del proyecto. Durante estos entrenamientos se debe hacer énfasis en las prohibiciones de caza y sustracción de especies de forma ilegal como parte de las disposiciones legales definidas en el Título XV Construcciones prohibidas y delitos contra la naturaleza y el medio ambiente, capítulo III. Delitos contra los Recursos Naturales, Art. 373. Aprovechamiento ilegal de recursos naturales de la Ley 641 código penal haciendo énfasis en las multas y sanciones en caso de incurrir en la falta.

☞ Elaboración de folletos

Así mismo, debe identificar los temas que requieren una campaña de carácter permanente mediante la elaboración de folletos educativos, como para combatir la caza de animales silvestres y sustracción de especies faunísticas.

Para el pago del concepto Seguimiento biológico, se deberá preparar un Informe Mensual con los soportes y anexos correspondientes que evidencia la asistencia y gestiones realizadas en el período. Dicho informe debe formar parte del Informe ambiental Mensual. El Informe debe estar aprobado por la Supervisión Ambiental.

15.12. Plan para el Aprovechamiento de Bancos de Materiales.

El presente Programa de Gestión Ambiental (PGA), corresponde al Banco de Materiales de acuerdo a la Norma, NTON-05-021-02 Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Materiales de Préstamos para la Construcción.

Para el Tramo IV se identificaron los siguientes bancos de materiales:

Tabla 80 Lista de Bancos de Materiales

N°	Nombre	Propietario	Ubicación	Tipo de material	Volumen m ³ Aprovechable	Antecedentes de uso
1	El Astillero	No proporcionado	A poca distancia del tramo, a tan sólo 47 m de la estación 3+500 del Proyecto.	Arcilla Gruesa Arenosa	1 397 422.24	Actualmente en explotación.
2	El Astillero NW	No proporcionado	Localizado a 1.62 Km aproximadamente de la estación 4+600 noroeste del eje de la carretera proyectada.	Arena Arcillosa con Grava	242 352.62	Banco virgen con descapote de menos de 1 metro aproximadamente.
3	Pitón	No proporcionado	Localizado a 4.96 Km de la estación 10+000 del eje del Proyecto.	Arcilla Magra Gravosa con Arena	15 762 531.4	
4	Veracruz	Luis Carballo	Localizado a 234 m aproximadamente de la estación 15+800.	Limo Elástico Arenoso con Grava	1 874 600	Banco virgen, con una profundidad de descapote no mayor a 0.70 m.
5	Aguas Calientes	No proporcionado	Localizado a 5.51 Km de la estación 17+000.	Arena Limosa con Grava	10 787 011.9	Banco en explotación.
6	El Ejercito	Luis Carballo	Localizado a 135 m de la estación 19+600.	Grava Arcillosa	396 485.16	Banco en explotación.
7	Tupilapa	No proporcionado	Localizado sobre la línea central del Proyecto, estacionado 28+200.	Limo Elástico Arenoso con Grava	590 777.7	Banco en explotación.

Durante el aprovechamiento de algunos bancos se realizarán voladuras, las acciones que se desarrollarán serán el arranque, acopio, trituración, carga y transporte de material. Es importante señalar que la extracción de material de los bancos de préstamo potencialmente ocasionará impactos ambientales negativos, por lo que se incluye la identificación y evaluación de estos impactos; así como las medidas de mitigación y compensación ambiental que se deben realizar para proteger el medio ambiente y los recursos naturales, durante la explotación del banco.

Con el presente documento se satisface los requerimientos solicitados por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), en cumplimiento de la legislación ambiental vigente en el país

Objetivos

Objetivo General

Elaborar un Plan de Gestión Ambiental como herramienta técnica que oriente de manera ordenada y coherente la gestión ambiental en el sitio de extracción del material que prevenga y mitigue los impactos ambientales que se generen como producto del aprovechamiento del banco de materiales.

Objetivo Específico

1. Garantizar el uso racional de los materiales en durante la explotación del banco.
2. Minimizar los impactos ambientales que pudiera ocasionar la extracción del material y a su vez, implementando medidas de mitigación y compensación que garanticen la preservación del medio ambiente.
3. Diseñar el plan de cierre del banco de materiales.

Descripción del Banco

Uno de los costos más importantes en la construcción y mantenimiento de vías terrestres corresponde a los materiales, rocas, gravas, arenas y otros suelos (de préstamo), por lo que su localización y selección se convierte en vital importancia. Localizar un banco implica más que descubrir un lugar donde exista un volumen alcanzable y explotable de suelos o rocas que pueda emplearse durante la construcción, se debe garantizar que las fuentes de materiales cumplan con las especificaciones técnicas que rigen el proyecto en lo referente a la calidad, por otro lado tienen que ser lo más fácilmente accesibles y que se puedan explotar por los procedimientos más eficientes y menos costosos y por último deben ser los que produzcan las mínimas distancias de acarreo.

Los bancos de materiales localizados a lo largo del eje del camino que incluyen Informe Geotécnico se localizaron mediante un reconocimiento terrestre directo y las muestras se extrajeron apegándose en un 100% a los términos de referencia que rigen la Consultoría. Los pozos a cielo abierto se realizaron manualmente con dimensiones 1.5 m x 1.5 m x 3.0 metros de profundidad. Es importante señalar que se localizaron bancos de préstamos para materiales de terracerías y para materiales a colocarse en las capas bases y sub-bases de la estructura de pavimento a construirse.

Exploración y muestreo de los bancos.

La exploración de las zonas más probables a utilizarse como fuente de materiales se realizó para cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Determinar la naturaleza de los depósitos incluyendo toda la información sobre previas explotaciones
- b) Determinar profundidad, espesor, extensión y composición de los estratos de suelos o rocas que se pretenden explotar
- c) Obtener una caracterización de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos y rocas.

La investigación completa de los bancos de materiales está formada por tres etapas:

- 1) El reconocimiento preliminar, que incluyo las visitas a los sitios exactos para realizar una caracterización visual de los materiales.
- 2) Sondeos manuales o Exploración a cielo abierto, en la que se obtuvo información del espesor y composición del sub-suelo, la profundidad del nivel freático etc.
- 3) Los ensayos de Laboratorio donde se definieron detalladamente las características físicas y mecánicas de los materiales encontrados. En la tabla se presenta un resumen de los ensayos de laboratorio efectuados a las muestras de materiales recuperadas de las calicatas de bancos.

Tabla Resumen de Resultados de Ensayos de Bancos de Materiales Para Construcción de la Vía												
N°	Nombre del banco	Material	Proctor		Peso Volumétrico o Seco PVSS, kg/m ³	Factor de abundamiento (FA)	CBR (%)			Interperismo Acelerado (% de Pérdida)	% de Desgaste	Absorción (%)
			Densidad Máxima (kg/m ³)	Humedad Optima (%)			90%	95%	100%			
1	El Astillero	Roca Triturada A-2-4(0)	1662.00	11.75	-	-	10.59%	15.05%	24.78%	49.43	30.30%	2.00%
2	El Astillero NW	Roca Triturada A-2-4(0)	1610.00	11.25	-	-	17.70%	25.19%	28.88%	29.69	31.10%	6.00%
3	Piton	Roca Triturada A-2-4(0)	1665.00	18.30	-	-	10.85	19.11	28.42	17.57	19.20%	10.52%
4	Veracruz	Roca Triturada A-2-4(0)	1688.00	11.8	-	-	14.06%	19.46%	32.59%	34.98%	19.00%	1.58%
5	Aguas Caliente	Roca Triturada A-2-4(0)	1643.00	13.60	-	-	18.82%	21.54%	31.40%	9.81%	25.00%	2.00%
6	El Ejercito	Roca Triturada A-2-4(0)	1840	11.2	-	-	8.37%	16.60%	32.99%	5.38%	38.00%	1.30%
7	Tupilapa	Roca Triturada A-2-4(0)	1550.00	14.25	-	-	24.69%	32.79%	46.05%	67.13%	33.70%	1.00%

Como parte de las conclusiones del estudio de Geotecnia:

Como resultados se encontraron 7 bancos, en los cuales se determinó la existencia de materiales que se puedan usar en la construcción de la carretera, siendo estos evaluados con la normativa vigente del Ministerio de Transporte e Infraestructura, correspondiente a las Especificaciones Técnicas para la Construcción de Calles, Caminos y Puentes (NIC -2019).

Los bancos de materiales propuestos en este informe geotécnico, están distribuidos a lo largo de todo el segmento del camino a no una distancia no mayor de 1.4 km. La selección de estas fuentes se coordinó con las autoridades locales, quienes suministraron una lista de las fuentes de materiales disponibles y que previamente han sido explotadas.

Plan de Aprovechamiento

El aprovechamiento consiste en la extracción de material del Banco, para las actividades de construcción. De manera general se tiene previsto para desarrollar todas las etapas no más allá de 12 meses calendario.

a) Limpieza del área de trabajo, este trabajo consiste en eliminar todo el material que se encuentra superficialmente en el área de trabajo, trasladándolo hacia la parte baja del piso donde se colocará el material de préstamo final que será utilizado para la estructura del proyecto de carretera.

b) Descapote del área de trabajo, esto será realizado y que necesariamente por el volumen que se necesita para el proyecto, estamos obligado a descapotar cierta profundidad del sitio.

c) Conformación del piso donde se acopiará el material seleccionado, para esta actividad nos auxiliamos con todos los materiales de limpieza y descapote que abordamos anteriormente.

En el banco de materiales se realizará una explotación por la modalidad de cielo abierto, la cual es una excavación realizada en la superficie del terreno con el fin de extraer el material en cantidades variables, según la profundidad del depósito o espesor aprovechable de la corteza terrestre.

e) Acarreo del material de interés, en camiones volquetes al sitio de construcción.

Requerimientos de maquinarias y equipos

Durante la explotación del banco de materiales sólo se harán las actividades de arranque, cribado, acopio y carga del material. Se presenta la lista de maquinaria a ser utilizada, que es suficiente para ejecutar la explotación programada:

Tractor de Oruga: La Función principal de este equipo es realizar la limpieza del sitio, así como realizar el descapote del área solicitada, así como, cortar y mover el material para su acopio posterior, formando montículos que se cargaran en los camiones para su traslado a la obra.

Camiones Volquetes: Son los medios para el traslado del material hacia los sitios de trabajo dentro del tramo.

Cargadora Frontal: Este equipo será utilizado para remover y cargar el material a los camiones volquetes.

Excavadora: Sirve para el acopio de material y en caso especiales funciona en el cargado de los camiones de transporte de material, es un equipo versátil y fácil de maniobrar.

Cisterna de Agua: Es el equipo utilizado para la mitigación del polvo en áreas de trabajo y por el paso de los centros poblados.

Camión Lúbrico: Es el equipo que se utiliza para el traslado de combustible y es el que lleva las herramientas necesarias para darle mantenimiento a la maquinaria que estará trabajando en el banco de materiales.

En la siguiente tabla, se presenta un consolidado de la mano de obra que se utilizará durante la explotación del banco de material.

Tabla 81 Personal en trabajos de Banco

Personal	Explotación
Ing. Superintendente	1
Especialista Ambiental	1
Operador de Maquinas (Tractor, cisterna, cargador, camión lubrico, excavadora)	5
Operadores de camiones	5
Ayudantes de equipos	5
Vigilantes	2
Total	19

Identificación de Impactos

Para la ejecución de la Evaluación de los Impactos Ambientales se utilizó una metodología sencilla de amplia aplicación y adaptación a todo tipo de proyecto, que se basa sobre una lista de acciones y efectos donde se marcan las interacciones más relevantes. Esta metodología se conoce como lista de chequeo.

En la tabla de abajo se identifican los impactos ambientales esperados producto del aprovechamiento del Banco de Materiales.

Tabla 82 Impactos ambientales explotación de Bancos de Materiales

Factor Ambiental	Acciones	Descripción del Impacto
SUELO	Corte del material	Inestabilidad de Taludes y aceleración del proceso erosivos hídricos principalmente. La operación de arranque y carga de material puede generar riesgos de derrumbe.
	Manejo de combustibles	Riesgo de ocurrir derrames de hidrocarburos, por la Circulación de los equipos de trabajo durante la explotación.

Factor Ambiental	Acciones	Descripción del Impacto
AIRE	Explotación del banco.	Contaminación del aire por la emisión de polvo. Con la descarga a la atmósfera estas partículas aumentan los riesgos de afectaciones a la salud de los operadores involucrados en la operación en general de todo el sistema y la suspensión de material particulado desde los camiones que transportan el mineral contribuirá a magnificar este impacto.
		Contaminación del aire por la emisión de humos y gases. Riesgo de afectaciones a la salud de los trabajadores.
		Contaminación del aire por ruido: elevados niveles de ruido y la exposición de los obreros a estos podría provocar daños irreversibles en el sistema auditivo.
PAISAJE	Corte del material	Afectación en el Paisaje por la cercanía de la carretera
AGUA	Explotación del banco.	La lluvia y el viento pueden hacer que buena cantidad de este alcance las quebradas. Eventualmente dependiendo de la carga de sedimentos y de la agresividad de los eventos erosivos, estos podrían afectar los cuerpos de influencia. Con lo cual se aumenta la turbiedad y las diferentes formas de vida acuática.
SOCIAL	Explotación del banco.	<i>Aumento del riesgo por accidentes vehicular:</i> Se podría en riesgo no solo la salud de los operadores, sino que también a la de los usuarios de la vía. Existe el riesgo latente de accidentalidad en el sitio de trabajo y en la carretera.
		<i>Riesgo de derrumbe de material:</i> La operación de arranque y carga de material puede someterse a riesgos de derrumbe.
		<i>Empleo:</i> Creación de empleos temporales durante el aprovechamiento del banco de materiales, vendría a mejorar los niveles de vida de la población.

 **Medidas, prevención y mitigación de impactos**

A continuación, se presentan las medidas a ejecutar, así como una breve descripción por medida identificada.

Tabla 83 Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos/ Actividades Ambientales

ACTIVIDAD : EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES		
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA
Eliminación de la cubierta vegetal	En la etapa de abandono se deberá restituir el suelo	Llevar técnicas de extracción para dejar áreas conformadas, evitando oquedades y taludes inestables

ACTIVIDAD : EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES		
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA
Posible Contaminación del aire en zona de influencia por la deposición de polvo	Utilizar vehículos cubiertos y manejar los materiales húmedos. Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.
Modificación de los patrones naturales de recarga de aguas y drenajes subterráneos	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información Hidrogeológica de la Zona.	Se deben seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo
Contaminación de Fuentes de Agua por sedimentación	Colocación de los residuos de excavación en lugares retirados de cuerpos de agua	El Contratista deberá asegurar el drenaje superficial en el piso del Banco de Material, principalmente en las áreas que fueron explotadas considerando la pendiente natural del sitio. Para ello, el Contratista rellenará todas las oquedades eliminando así las charcas y la pendiente conveniente que evite erosión.
Generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	Realizar labores que generen ruidos durante jornadas diurnas	El horario para el uso de los explosivos, queda restringido dando inicio a las 7:00 a.m. y concluyendo a las 2:00 p.m., antes de dar inicio a la voladura es necesario emitir una señal sonora que indique el momento, esta señal puede ser un toque de bocina o sirena. Establecer como horario de trabajo de 7:00 am a 5:00 pm para evitar perturbaciones en la fauna y la población del área de influencia directa en las horas de descanso.
Molestias en la población por los trabajos de explotación y transporte del Material	Mantener húmeda el área de transporte Utilizar carpa en los camiones para el traslado del material.	Se pondrá especial énfasis de señalización en los bancos de materiales con líneas de acarreo dentro de la zona urbana o sitios de conglomeración de personas como escuelas o iglesias, para evitar accidentes.
Ubicación Espacial De La Medida: Bancos De Materiales Seleccionados Para Explotar Y Sus Accesos Principales		
Responsable: Contratista		

Programa de Gestión Ambiental

Las condiciones ambientales actuales del sitio del banco son las que se consideraron para la identificación y análisis de medidas de mitigación que permitirán, una vez concluida la explotación, mantener el sitio en condiciones similares a la existente previa al desarrollo del proyecto. Estas medidas deben tener por objetivo no solamente mantener el entorno y la calidad de vida de la población, sino fundamentalmente a prevenir y minimizar los potenciales impactos que el sistema de explotación pueda ejercer en el medio natural, así como eliminar los pasivos ambientales que pudiera generar el aprovechamiento del banco de materiales.

El presente plan está dirigido a evitar, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos directamente resultantes de la ejecución del aprovechamiento del banco de materiales. Por lo tanto, realizar acciones de mantenimiento preventivo del equipo necesario de protección y seguridad laboral, transporte seguro del personal y garantizar las condiciones básicas de higiene en el sitio de explotación. El Contratista proveerá el equipo necesario de protección y seguridad laboral, transporte seguro del personal; de igual manera se compromete a garantizar las condiciones básicas de higiene y seguridad ocupacional de los trabajadores en el sitio del proyecto.

El Programa de Gestión Ambiental contempla los subprogramas siguientes: (Regirse a los procedimientos establecidos en cada subprograma abordado en Plan de Gestión Socio Ambiental del Estudio

- 1) **Subprograma de Gestión y Permisos Ambientales.**
- 2) **Subprograma de Control y Seguimiento.**
- 3) **Subprograma de Higiene y Seguridad Ocupacional.**
- 4) **Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.**
- 5) **Subprograma de Contingencia.**
- 6) **Subprograma de Cierre.**

A continuación, se abordan algunos Planes Particulares

Subprograma de gestión y permisos ambientales

Este Subprograma contiene la gestión de permiso ambiental de conformidad con el Decreto 20-2017, que se debe de realizar y tiene como finalidad, establecer las disposiciones que regulan el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua.

Así mismo, llegar a un acuerdo (legal y monetario) con el dueño del banco, según las disposiciones del Ministerio de Transporte como una condicionante para proceder a la explotación del banco de materiales. En la Tabla siguiente se encuentra los tipos de permisos que se requieren para el aprovechamiento del Banco de material.

Tabla 84 Proceso de Gestión de Permisos de Aprovechamiento de Bancos

ACTIVIDAD	OBJETIVO	INDICADOR
Solicitud del Permiso Ambiental al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).	Garantizar el cumplimiento de las leyes ambientales nicaragüenses, para el aprovechamiento de bancos de materiales.	Permiso Ambiental del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).
Solicitud de autorización con el propietario del Banco de Material.	Autorización firmada por el propietario del Banco, soportada con fotocopia de su Escritura de Propiedad Inscrita y Registrada.	Autorización firmada por el propietario del Banco.
Solicitud de Permiso al Ministerio de Energía y Minas (MEM).	Garantizar el uso racional de la Extracción de material de los bancos de préstamos para la infraestructura de interés público.	Permiso para aprovechamiento de Bancos de materiales del Ministerio de Energía y Minas, (MEM).
Aval de la Alcaldía Municipal para el aprovechamiento del banco de Materiales	De acuerdo a lo que expresa la ley 387 y su reglamento.	Aval de la alcaldía firmado y sellado.

Programa de control y seguimiento

Partiendo de la NTON 05 – 016 – 02 (Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Material de Préstamo para la Construcción), que en su acápite 12.4 sobre el programa de monitoreo la Empresa constructora se compromete a lo siguiente:

1. El responsable ambiental estará presente en todas las etapas del proyecto y podrá realizar en coordinación con la supervisión cualquier obra o actividad que evite daños al medio ambiente originados por el proyecto.
2. Como guía el responsable ambiental tendrá el Programa de control y seguimiento ambiental.
3. Mensualmente se generará un informe, reflejando las actividades realizadas, la problemática encontrada y ajustes a las medidas ambientales que se consideren adecuadas para lograr los objetivos planteados.
4. El Ministerio de Transporte e Infraestructura como dueño del proyecto dará seguimiento a las medidas ambientales a través de la División de Gestión Ambiental y la Empresa supervisora, contratada para darle seguimiento a este proyecto.

Tabla 85 Programa de Control y Seguimiento

Descripción de la medida	Frecuencia	Indicador	Responsable
La capa orgánica y material estéril se depositarán en los sitios adecuados con el drenaje suficiente para evitar la inundación y evitar la sedimentación.	Inicio del descapote y apertura del camino de acceso	Material almacenado en los sitios adecuados en montículos que no sobre pase los 2m ³	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Evaluación del sistema de	Semanal	Presencia de agua	Ing. Superintendente

Descripción de la medida	Frecuencia	Indicador	Responsable
drenaje superficial en el banco de materiales		estancada o vestigios de erosión hídrica	Responsable ambiental del contratista
Los camiones que transportaran el material llevaran carpas para evitar el polvo y las caídas de objetos.	Durante el Transporte del Material	Camiones usando carpa durante el transporte del material	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Las emisiones sonoras de los equipos pesados y livianos deberán estar en buen estado mecánico, para reducir los decibeles.	Permanente	Informe semanal del mantenimiento de los equipos	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Instalación de rótulos preventivos de entrada y salida de camiones	Permanente	Señales preventivas instaladas	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Al cierre del Banco se reconvertirá, utilizando el material del descapote	Final de la Explotación	Acta de cierre del Banco	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Uso de los equipos de seguridad ocupacional	Permanente	Cada Obrero con su equipo de seguridad ocupacional	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Elaboración del programa de higiene y de seguridad, conforme al código de higiene y seguridad ocupacional del (MITRAB).	Al inicio de las obras	Programa Aprobado por la Supervisión	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista
Garantizar el transporte y disposición final de los desechos sólidos	Permanente	Desechos sólidos no observados en el banco de materiales	Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista

Programa de cierre, abandono y recuperación de las áreas intervenidas

Finalizados los trabajos de extracción de material se procederá al cierre del banco de material con las siguientes actividades:

Se deberá presentar previamente un informe que conlleve los siguientes aspectos:

- 1) Cantidad de material extraído y tiempo.

- 2) Los impactos ambientales ocasionados.
- 3) Las obras de restauración realizadas
- 4) Cantidad de área restaurada.
- 5) Informe actual de la calidad del agua en el lugar del banco.
- 6) El estado actual de los taludes
- 7) Volumen potencial aprovechable

Entre las principales actividades a desarrollarse están:

El presente plan de cierre contiene las diversas medidas que el contratista deberá implementar antes de retirarse del sitio de trabajo, el objetivo fundamental del plan de cierre es proteger el medio ambiente frente a posibles impactos que pudieran presentarse cuando culmine la construcción del proyecto. Así mismo, restablecer las condiciones naturales iniciales en las áreas ocupada por los componentes de construcción del proyecto y recuperar los posibles pasivos ambientales que generó el proyecto.

La implementación del presente plan de cierre o abandono es gradual y planificada.

▪ **Responsabilidades del Contratista**

El contratista debe con tres (3) meses de anticipación presentar un plan de cierre a MARENA y a la unidad ambiental del MTI. Este plan debe contener las actividades de cierre de operaciones y sus consecuencias: sean estas positivas o negativas, debiendo incluir un cronograma de ejecución de las actividades.

▪ **Responsable de la Ejecución**

La operativización del plan de ejecución estará a cargo de la unidad ambiental del MTI quien lo ejecutará con el especialista ambiental del contratista y el especialista ambiental de la supervisión del proyecto, en coordinación con la Delegación Departamental de MARENA, y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal.

▪ **Procedimiento del Plan de Cierre**

- Limpieza del material de la explotación cuyo uso futuro no fue definido.
- Limpieza de las ramas y troncos de los árboles tumbados para el aprovechamiento del área.
- Cierre, sellado satisfactorio o llenado de las fosas u oquedades.
- Perfilado de los taludes en el Banco de Material a fin de estabilizarlos, adecuándolo a las pendientes correspondientes en función del tipo de material presente, en nuestro caso la pendiente será 1:1.

- Habilitar el drenaje superficial en el área del Banco de Material al momento de efectuar la limpieza general.
- Restauración de la capa vegetal o fértil en las áreas de explotación.
- Establecer actividades de siembra en el área que ya no se destinará para aprovechamiento por el agotamiento del material o afectación del abra y destronque o remoción de la capa vegetal. Lo anterior en acuerdo con el Propietario del área.
- Nivelación del acceso utilizado para el aprovechamiento del recurso.

Dentro de los medios necesarios para realizar el programa de cierre de las actividades de extracción se encuentran principalmente:

- La utilización de un equipo pesado, en este caso un tractor y una retroexcavadora. El primer equipo para el empuje del material y conformación de las áreas alteradas, rellenando las oquedades que sobresalen al pie del talud del Banco de Material y en facilitar el drenaje. El segundo equipo para el perfilado de los taludes en corte donde se extrae la mayor parte del material y del traslado de la capa vegetal desde el sitio donde se encuentra acopiada al piso del Banco.
- Se utilizará personal técnico que guíe la dirección correcta que deberá llevar el drenaje del área. Así como para asegurar la estabilidad de los taludes, exigiendo la pendiente recomendada en el aprovechamiento. También para la identificación de las oquedades para su relleno y la utilización óptima de los equipos.

La actividad del drenaje superficial, consiste en verificar el grado de alteración del drenaje local causado por la explotación e instalar el sistema de drenaje superficial para la contención de procesos erosivos, teniendo en cuenta las características de cada área a rehabilitar.

15.13. Plan de botaderos o banco de tiros.

Para el proyecto de construcción del Mejoramiento de Carretera Tramo II los sitios de botaderos, se procederá inicialmente a evaluarlas condiciones que no afecte cuerpos de agua, viviendas, población, ni danos a terceros.

Generalmente este material de las excavaciones es utilizado para rellenar oquedades en áreas de propietarios donde ellos autorizan la colocación del material de desecho.

Es importante dejar plasmado algunas especificaciones en caso que se desarrolle un subprograma de botaderos se deben realizar todos los procedimientos necesarios para la disposición final de los residuos producidos durante las actividades constructivas.

El objetivo de este subprograma es identificar los sitios de botaderos de material no apto para la construcción y disponerlos en lugares de relleno de áreas con oquedades en predios y/o propiedades a solicitud de los interesados, así como también colocar en espacios amplios del derecho de vía.

Localizar los sitios que cumplan con las condiciones necesarias para ser un botadero, la pendiente del terreno sea buena para drenar las aguas, no afectar área con vegetación, ni cuerpos de agua.

Solicitar el permiso al dueño de la propiedad si es de origen privado o comunal, en base a esto se elabora una esquila de permiso firmada por el dueño de la propiedad y el supervisor de obra o contratista. La parte legal del contratista establece con el dueño los acuerdos del contrato, el tiempo y forma en que debe quedar restaurado el sitio de botadero.

El tratamiento, así como su disposición final de los materiales excedentes, deberán considerar medidas ambientales complementarias para no alterar el medio ambiente y su entorno. Estas medidas ambientales son las siguientes:

- Colocar la señalización informativa correspondiente para indicar la ubicación del depósito.
- Previo al relleno, se deberá retirar la capa orgánica superficial del suelo, y se almacenará para su posterior utilización colocando sobre la capa del material excedente para ser usada en la re-vegetación.
- Se debe realizar la revegetación con la medida combinada siembra de vetiver, siembra de plantas. Cuando se trate de rellenos de depresión, se deberá conformar el relleno en forma de terraza y colocar un muro de protección, ya sea de pata de gavión o de mampostería (según lo indique el diseño), para evitar futuros deslizamientos de material.
- El material deberá ser depositado en forma de capa aproximadamente 0.60 m de espesor y luego debe ser compactadas. Este proceso se repetirá hasta alcanzar la altura de diseño.
- La disposición de materiales excedentes será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tandas de vaciado, de manera que las partículas en suspensión generadas sean mínimas.
- En el momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, este deberá compactarse, de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y deberá revegetarse y/o reforestarse con la flora nativa del lugar, sin disminuir las alteraciones paisajísticas del lugar.

15.14. Plan de siembra y engramados.

El presente plan de reforestación tiene como propósito establecer lineamientos generales para la compensación de impactos por disminución de vegetación producto de las actividades constructivas del proyecto.

Los objetivos principales de este Subprograma son:

- Compensar los árboles eliminados por la construcción del Mejoramiento de carretera
- Restaurar el paisaje afectado por las actividades del proyecto.
- Contribuir a crear conciencia en la protección del medio biótico de importancia y de las especies existentes dentro del área de influencia directa del proyecto.

- **Proceso de obtención del permiso**

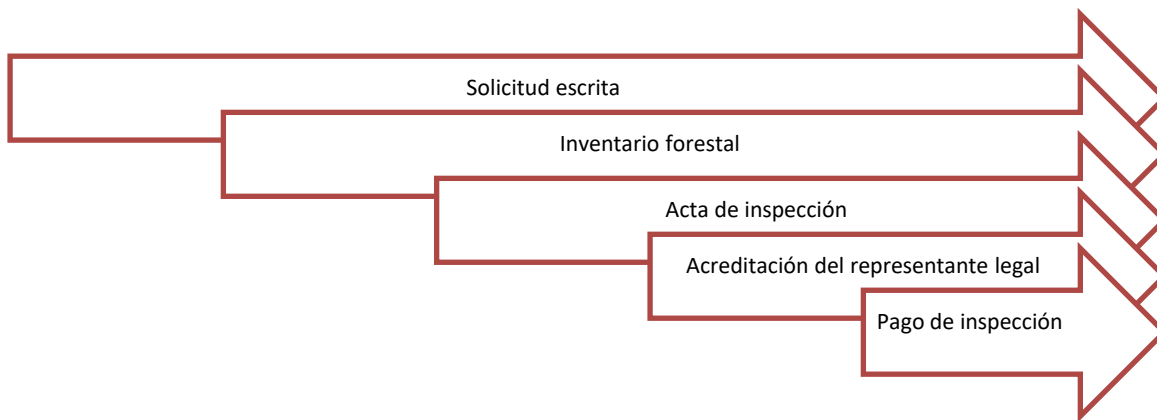


Ilustración 24 Pasos para la obtención de permiso de corte. Fuente: Resolución administrativa CODF 14-2019

Obtención de material vegetativo

Se recomienda que las plántulas se obtengan a través de MARENA, INAFOR o de los viveros próximos de la región para evitar pérdidas en viveros y transporte al proyecto.

En cuanto al suministro y costo del material vegetal se han identificado el siguiente costo (tierra vegetal, fertilizantes, piedra caliza, cobertura muerta, inoculantes y agua). Para la implementación de la revegetación se desarrollarán las siguientes actividades:

Colocación del material descapotado: Una vez concluidas las obras de construcción, se procederá a colocar la capa vegetal producto del descapote para crear condiciones en el área para el establecimiento del material vegetativo.

Limpieza y preparación del área: Esta actividad comprende eliminación de material no vegetal producto de los residuos de los materiales de construcción utilizados para la colocación de la base, sub-base y capa de rodamiento.

Plantación: En el caso del método tres bolillos, la distancia entre surcos, se calcula multiplicando la distancia entre Plantas por 0.866, por ejemplo, 6.75 m x 0.866 = 5.8455 metros entre surcos y el hoyo de

siembra de 40 x 40 x 40 cm. En el caso del vetiver se sembrará 0.15 a 0.20 metros de distancia entre haz respetando las curvas a nivel. En la tabla que a continuación se presenta se detallan algunas generalidades a tomar en cuenta al momento de la Siembra.

Tabla 86 Siembra de material vegetal (arboles-grama)

Etapa	Actividades	Responsable	Supervisor
RECOLECTA DE MATERIAL VEGETAL	Controlar la calidad del material vegetal que esté debidamente maduro, para realizar la siembra directa o el semillero.	Contratista	Contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
	Controlar que las dimensiones del material vegetal, esté de acuerdo a las especificaciones técnicas del programa de restauración.		
SIEMBRA	Evaluar y controlar el distanciamiento de siembra directa.	Contratista	Contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
	Controlar el traslado del material vegetativo al sitio de siembra definitivo.		
	Evaluar y controlar el tipo de siembra utilizado. Ver calendario de siembra en inventario		
	Evaluar y controlar el nivel de prendimiento del material vegetal, 1 mes después de la siembra inicial.		
CUIDADOS CULTURALES	Controlar la infestación de hierbas colonizadoras	Contratista	A contratar por el dueño, Alcaldía MARENA UGA MTI
	Controlar las actividades a realizar en la resiembra.		
RESIEMBRA	Reposición de las plántulas que no sobreviven en la siembra.	Contratista	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI

Lineamientos Específicos para el manejo de la vegetación

El mantenimiento de siembras y plantaciones este estará a cargo de las alcaldías junto con las comunidades serán involucradas en el área del proyecto. Entre las actividades a contemplar están:

- **Mantenimiento:** Consistirá en la limpieza de malezas para mantener las plantas saludables y con buen crecimiento.
- **Replantación y resiembras:** sustitución de individuos muertos o enfermos y siembra en claros de vegetación. Esta operación se realizará en época óptima para plantación.
- **Riego de mantenimiento:** se obviará esta labor cuando las condiciones meteorológicas locales aporten una precipitación suficiente para garantizar la supervivencia de las siembras y plantaciones. De manera general se aplicarán de 4 a 8 riegos de mantenimiento al año durante 2 años.

- **Mantenimiento de alcorques:** para garantizar que se encuentren siempre en buenas condiciones para recoger el agua. Se realizará al menos 2 veces al año e inmediatamente antes de proceder al primer riego de mantenimiento del año.
- **Mantenimiento de tutores y protectores.**
- **Podas y desbroces.** La poda se realizará sólo en caso necesario.

Tabla 87 Lineamientos Específicos para el manejo de la vegetación

Lineamientos de manejo y/o acciones	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
Riego	Medición y cobertura	Cada 5 días en el último mes del proyecto	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
Charla a trabajadores involucrados de las medidas y labores culturales necesarias para el establecimiento de la plantación.	Número de trabajadores con el conocimiento del método de plantación	Al inicio de la plantación	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
Aplicación de materia orgánica en el hoyo para la siembra de cercas vivas.	Se colocará 1 libra de materia orgánica por hoyo de siembra una semana previa a la plantación, esta puede ser sustituida por paja, hojarasca o cascarillas de arroz en una capa de 2-5cm.	Al inicio de la plantación	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI
Aplicación de insecticidas y fertilizantes	Se aplican de 70 gr. de P ₂ O ₅ o 350 gr. por planta de Superfosfato simple como fertilizantes. Se observa un cultivo libre de plagas	En el transcurso del crecimiento de las plántulas	A contratar por el dueño Alcaldía MARENA UGA MTI

El mantenimiento de siembras y plantaciones este estará a cargo de las alcaldías junto con las comunidades serán involucradas en el área del proyecto. Entre las actividades a contemplar están:

La propuesta breve como calendario reposición forestal, es realizado tomando en cuenta las condiciones sociales y la política del proyecto en cumplimiento a las salvaguardas ambientales, para garantizar la reposición forestal de los 22,065 árboles a talar, por los diez nuevos árboles que la ley contempla reponer, siendo árboles a plantar. En el Caso del Engramado se propone la protección con Engramado Vetiver un total de **3,428,832 m²** de vetiver.

Las casillas sombreadas, indican la proyección para los dos años siguientes, en caso de ser financiadas en tiempo relativamente corto, en caso de extenderse el periodo de aceptación y desembolso, se tendrá que ajustar al año que corresponda.

La proyección de ejecución y cumplimiento de la reposición forestal, está planteada en fechas continuas y paralelas a la ejecución de obras, en el proyecto construcción de la carretera del litoral del Pacífico en los departamentos Managua, Carazo y Rivas.

Se hace referencia en sistemas de plantaciones agroforestales, plantas frutales, que contribuyen a la seguridad alimentaria, esta alternativa o su actividad, es negociación entre MTI, MARENA, INAFOR – Unidad Ambiental Municipal.

En el momento de ejecución de obras, se tendrá que desarrollar la metodología para la selección de protagonistas a establecer plantación forestal o cultivo de árboles frutales, para ello se tendrá involucramiento respectivo de las instituciones de gobierno, con competencia medio ambiental, INAFOR, MARENA, MINED y Unidades Ambientales Municipales, así como movimiento ambientalista Guarda barranco. En esta parte se definen como responsables del componente ambiental El MTI y la Firma constructora.

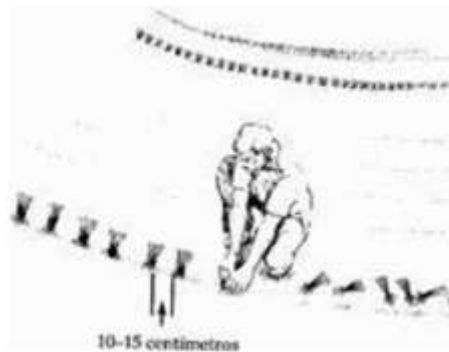
Tabla 88 Calendario de plantación forestal

Actividad	Fecha 2021									
	Ene	Feb	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic
Definición de sistema de plantaciones, diálogo y consenso tanto con la parte institucional como con los dueños de los terrenos privados, para la reposición inmediata en el sitio donde se generará el impacto ambiental, de acuerdo a política del proyecto y a la consideración especial de la zona.										
Establecimiento de criterios técnicos para la realización de plantaciones forestales, reconocer áreas, suelo, agua, espacio y condiciones de seguridad para las plantaciones ante el ingreso de ganado, programa de protección ante incendios y riego en caso de ser necesarios.										
Compra de plantas en viveros										
Preparación de terrenos										
Siembra de plantas										
Caceo										
Resiembras										
Fertilización										
Riego										
Caceo										
Rondas Corta Fuego										
Monitoreo y seguimiento										
Replantación										
Manejo de la plantación										

15.15. Plan de gestión para el control de la erosión e inundación del camino.

La prevención necesaria a implementar en los taludes en corte, será la siembra de vetiver, para evitar la erosión. La siembra de este tipo de plante se deberá realizar con la siguiente distribución: A cada 15 cm en dirección horizontal y 1.00 en el incremento en la dirección vertical.

Las actividades de siembra en taludes y construcción de drenajes se deberán efectuar tan pronto se termine la construcción de los mismos para evitar la formación de cárcavas debido a la escorrentía superficial.



En referencia a los taludes a proyectarse en la construcción de terraplenes y con el fin de reducir los revenidos en estos, considerando los materiales identificados en el corredor existente y los bancos de materiales, es necesario garantizar en alturas menores a 1m garantizar una relación de pendiente de 3:1, seguidamente entre alturas mayores a la unidad hasta 2m, se debe garantizar una relación de pendiente de 2:1, después, en alturas mayores a 2m se debe garantizar una pendiente de 1.5:1.

Durante los estudios de diseño y factibilidad se prevé un **Volumen de Corte = 1,029,964.69 m³** y **Volumen de Relleno = 870,203.43 m³**. Proponiéndose obra de protección el Engramado Vetiver con un total de **179,220 m²** de vetiver.

A continuación, se enlista algunos sitios de terraplén a ser considerados, importante destacar que si en el proceso constructivo se identifican otros sitios que requieran protección con vetiver se debe de evaluar para evitar las afectaciones a la carretera por la variable cambio climático.

Tabla 89 Puntos de engramados

N°	Desde	Hasta	Longitud (Km)	Tipo de Control Rasante
1	0+000.00	0+600.00	0.60	Ajustado al terreno natural.
2	0+600.00	3+000.00	2.40	Ajustado al terreno natural, pendiente longitudinal máxima
3	3+000.00	7+000.00	4.00	Rellenos mínimos del drenaje transversal
4	7+000.00	15+600.00	8.60	Ajustado al terreno natural
5	15+600.00	26+300.00	10.70	Ajustado al terreno natural, pendiente longitudinal máxima
6	26+300.00	29+870.00	3.57	Ajustado al terreno natural, mantener las terracerías fuera del alcance del estero.

15.16. Plan de Salud Sexual y Reproductiva

Se establecerán acciones educativas dirigidas a los trabajadores contratados por la empresa Constructora para la ejecución de las obras.

Objetivos:

Contribuir a la prevención de las infecciones de transmisión sexual, el VIH-SIDA y la prevención de embarazos.

Motivar la autoestima y los principios de relaciones entre la empresa sus trabajadores y la comunidad.

Actividades

En coordinación con las autoridades del Ministerio de Salud a nivel local se promoverán las siguientes actividades con los trabajadores:

- a) Charlas de inducción de las políticas de la relación empresa, trabajador y comunidad.
- b) Charlas informativas sobre las ITS, VIH-SIDA
- c) Jornadas de exámenes para detectar el VIH
- d) Promoción del autoexamen para prevención del cáncer de mamas
- e) Orientación para la prevención del cáncer de próstata.

A continuación, detalle de los gastos a desarrollarse:

Tabla 90 Charla y Jornada Salud Sexual y Reproductiva

ÍTEM	CONCEPTO	PARTICIPANTES	TOTAL U\$
1	Material Didáctico para 30 personas: <ul style="list-style-type: none"> • Lapiceros • Libretas • Marcadores • Papelógrafo • Folleto ilustrativo, máximo 10 hojas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores del Contratista y de la Supervisión • Líderes de comunidades aledaña al camino. 	120.00
2	Refrigerio	Para 30 personas	90.00
3	Transporte de los participantes	30 Personas	100.00
4	Apoyo económico expositor MINSA	1 Médico	100.00
TOTALES			410.00
3 Eventos x U\$410.00			1.230.00

15.17. Plan de Atención Comunitaria

En este subprograma se definen los mecanismos de atención a la comunidad, encaminados a atender quejas, reclamos, sugerencias y otros, así como dar soluciones que surjan durante la ejecución de obras en el proyecto.

Se debe tener en cuenta a todos los centros poblados en el área adyacente del proyecto para que participen de manera activa, así mismo se debe trabajar estrechamente con los líderes comunitarios y los representantes del gobierno municipal respectivamente. Se parte por definir los siguientes conceptos básicos:

Tabla 91 Marco Conceptual de Atención a la Comunidad

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
1	Consultas	Solicitud hecha para que las instancias dueña, ejecutora o supervisora, mediante concepto, exprese su parecer u opinión sobre un asunto relacionado con las actividades de la construcción de la carretera.	30 días hábiles

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
2	Denuncias	Es una comunicación que hace un ciudadano, en contra del personal involucrado por conductas relacionadas con un manejo irregular (actos de corrupción), en detrimento de los bienes o fondos del proyecto.	15 días hábiles
3	Felicitaciones	Es la manifestación de satisfacción realizada por una persona natural o jurídica por el servicio prestado por las Entidades o sus funcionarios involucrados.	15 días hábiles
4	Otros Trámites	Son las solicitudes relacionadas con otros conceptos no especificados aquí y que tenga relación con procedimientos internos de las Entidades.	Procedimiento será contestado indistintamente.
5	Petición	Es el derecho que tiene toda persona para solicitar trámites o servicios que pudieran ser facilitado sin detrimento de su actuar en el proyecto como tal.	15 días hábiles
6	Petición de información	Es el derecho que tiene toda persona al acceso y obtención de la información relacionada con los trámites y servicios prestados por las Entidades involucradas en el proyecto.	10 días hábiles
7	Quejas	Es una inconformidad manifiesta que presenta un ciudadano antes las Entidades, relacionado con la incorrecta prestación de los servicios o faltas disciplinarias por parte del personal de las Entidades. En las comunidades se relaciona más con el servicio prestado por las proveedoras de alimentos y alistado de ropa hacia el personal foráneo, aunque es un arreglo entre terceros pero el personal es la cara pública de la firma constructora por lo que es válida la aplicación.	15 días hábiles

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
8	Reclamos	Es una comunicación de insatisfacción frente a un trámite o servicio prestado previamente acordado entre las partes por parte de la Entidades y que incluye a su personal. No necesariamente debe mediar un documento, basta el reconocimiento del compromiso asumido y por ende la comisión de la falta.	15 días hábiles
9	Sugerencias	Recomendaciones en general, que tiene como objetivo proponer mejoras a los servicios ofrecidos por las Entidades.	15 días hábiles
Entidades:		Se refiere a las instituciones que se encuentran involucradas de manera directa e indirecta con el proyecto de mejoramiento de carretera entre las cuales se tienen a: Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), Firma Supervisora, Firma Ejecutora, Alcaldía Municipal de San Juan del Sur y Tola respectivamente, u otros relacionados como MARENA, INAFOR entre otros.	

- **Objetivo:**

Brindar información y respuesta oportuna a las solicitudes de la comunidad, para generar confianza y evitar rechazo a la obra por desconocimiento de los beneficios del proyecto.

- **Ubicación:**

Serán beneficiarios los pobladores residentes en el área de impacto del proyecto.

- **Descripción de las obras:**

Para la ejecución del proyecto, el contratista deberá de designar a una persona, que tenga perfil profesional de las ciencias sociales, con experticia en atención a la comunidad, educación popular, promotor comunitario y buen manejo de las relaciones públicas, que además resida en la zona del proyecto, preparado para brindar atención e información a la comunidad, generando

espacios de acercamiento y diálogo con las comunidades del área de influencia y con las autoridades locales, con el fin de mantener relaciones armónicas que garanticen el cumplimiento del cronograma de actividades propuesto.

Debe manejar los siguientes aspectos importante como procedimientos a desarrollar:

1- Información Pública

Referidos a ese concepto, debe fomentarse la Información Pública hacia la comunidad y se divide en dos momentos:

Primera Fase (Pre inversión):

Para dar cumplimiento sobre la información que se hará llegar al público, se parte del instrumento titulado “Documento de Impacto Ambiental” el cual contiene una síntesis de toda la información recabada en el estudio, en la que se demuestra la viabilidad ambiental y social del Proyecto. Cuenta con un resumen de las principales características del Proyecto, la descripción de los principales impactos y las medidas correctoras introducidas, mapas temáticos, etc.

Una vez presentado y aprobado el estudio ante las autoridades del MTI, se procede a la realización de una Asamblea Informativa o reunión para la presentación del DIA a las Autoridades Municipales, y pobladores locales que se encuentren ubicadas en el área de influencia del proyecto, para ello se realizará el siguiente plan:

1. Coordinación con la Alcaldía Municipal de San Juan del Sur y Tola según corresponda, para establecer fecha, hora y local para la realización de la consulta pública de los resultados de la Valoración Ambiental Social.
2. Convocatoria por medio de invitación a los líderes comunitarios que estén dentro del área de influencia del proyecto de mejoramiento de la carretera.
3. Recopilar las preguntas y aportes de los participantes para incorporarlas en la Valoración Ambiental y Social.
4. Disponer la logística necesaria para atender adecuadamente a los participantes como sonido, sillas, mesas y refrigerio.
5. Poner a la disposición pública el documento en la Alcaldía Municipal por un tiempo prudencial de 60 días mínimo, para que sea consultado por las personas interesadas.
6. Realizar una exposición con los citados (inciso 1 y 2) sobre el estudio y recopilar sus aportes.
7. Los aspectos a abordar en esta oportunidad serán:

- La descripción breve sobre los alcances del proyecto
- Los efectos positivos y negativos del mismo
- Las medidas de prevención y corrección para el manejo de los efectos negativos.
- Beneficios del proyecto,
- Otros aspectos relacionados al mismo.

Segunda Fase (Ejecución):

Previo al inicio de las actividades constructivas –mínimo ocho días antes– se debe realizar una segunda reunión dirigida a toda la comunidad del área de influencia directa del proyecto, a las autoridades locales y líderes comunitarios, con el objeto de:

- Presentar el personal de la firma contratista y supervisora.
- Dar a conocer el objeto, alcance y plazo del contrato.
- Informar sobre el proceso de contratación de mano de obra no calificada.
- Presentar los Programas de Manejo socio ambiental que se van a ejecutar.
- Informar sobre la ubicación del punto de atención a la comunidad y del procedimiento para manejo de quejas e información.

Se deberán realizar reuniones ordinarias y extraordinarias de ser necesario según se haya considerado o acordado. Otra reunión de obligatorio cumplimiento, se deberá ejecutar cuando se estime un avance del 95% del proyecto con el fin de informar sobre las obras ejecutadas, el cumplimiento de la información suministrada en la reunión de inicio.

Otro mecanismo de información es a través de la coordinación con los líderes locales para que estos sirvan de divulgadores sobre la convocatoria de reuniones o aviso de inicio de obras, cierre temporal de la vía, entre otra información de importancia.

2- Acciones de Atención

Las acciones de atención que el contratista debe cumplir para este proyecto son:

- Establecer un punto de atención a la comunidad, el cual puede estar ubicado dentro del campamento.

- El ingeniero residente y su equipo de trabajo competente, debe dar respuesta adecuada y oportuna – en el tiempo previsto no mayor a quince días– a las solicitudes presentadas por la comunidad, registrar un consolidado de solicitudes y sus respuestas para poder medir el indicador de seguimiento. En caso de no poder dar respuesta por tratarse de toma de decisiones, este deberá informarle al supervisor para estudiar el tipo de trámite a realizar.

3- Mecanismo de Atención a Quejas, Reclamos u Otro tipo de ocurrencia

Referidos a la Atención a Quejas y Reclamos de la comunidad el contratista deberá cumplir con lo siguiente:

- Hacer del conocimiento de esta oficina ubicada para la recepción de quejas, reclamos y sugerencias, la cual deberá estar en lugar accesible. La atención deberá ser ágil y oportuna.
- El funcionario encargado de este rol, debe ser un canal facilitador, orientador y de asistencia para interponer reclamos derivados de la ejecución de las obras.
- Se debe considerar la posibilidad de tener una línea telefónica abierta, así como un correo electrónico, para interponer la denuncia o reclamo.
- Toda ocurrencia de quejas, reclamo u otro, será registrado en un libro con la finalidad de darle seguimiento de su solución y crear una base de datos.
- Considerar la creación de una comisión (ad hoc) interdisciplinaria que valore y cuantifique los daños (materiales, morales, físicos, electrónicos incluso psíquicos) a resarcir.
- La propuesta anteriormente expresa es de un plazo mínimo, pero en realidad estará en dependencia del tipo o categoría de reclamo para dar respuesta, el cual deberá establecerse.
- Mantener un proceso continuo de formación cívica a través de los medios de comunicación con viñetas y/o mantas alusivas a la ejecución del proyecto. Por ejemplo “cuidemos el patrimonio social”.
- Toda denuncia debe admitirse previa identificación de la persona (CI) y en calidad con relación al bien (dueño, inquilino, representante, etc.).
- Se debe tener en cuenta que los reclamos deben ser en caliente, ya que habrá casos que estarán fuera de lugar porque los procesos prescriben.
- Cada caso deberá manejarse en condición de privacidad (si no es del bien público) individualizado congruente con su condición personal (física, socio cultural, género, étnico, generacional (edad).

- Las noticias divulgadas por cualquier medio de comunicación se convierten en denuncia pública y habrá que atenderla de oficio, investigando la situación y procediendo según corresponda a fin de detener o contrarrestar los perjuicios sociales, económicos, ambientales y de la misma manera y por el mismo medio responder.
- Toda queja se recibe, pero habrá procesos que se deben descartar, por ejemplo:
 - Que se determine que una situación no es un hecho derivado de la ejecución del proyecto.
 - Carece de fundamento (agotado los medios y con la asesoría u orientación brindada).
 - Pretensión de actuar de mala fe.
 - Una vez concluido el proceso deberá hacer un acta conforme de recibido.

▪ **Indicadores de cumplimiento:**

Establecimiento de coordinaciones con líderes locales y autoridades municipales, Reuniones con comunitarios, Anuncios informativos (mantas o cuñas en las radios locales), Recepción y solución de inquietudes y problemas. Visitas comunitarias.

• **Responsable de la ejecución:**

El Contratista.

• **Período de ejecución:**

Durante toda la duración del Proyecto.

• **Costos:**

Estos son gastos administrativos inherentes al proyecto, están incluidos dentro del presupuesto global. No hay gasto específico para la actividad.

Cabe mencionar que se deberá presentar un diseño de formulario en el que se podrá interponer peticiones, quejas, reclamos, sugerencias, denuncias y consultas sobre los temas de competencia. Antes de su uso esta propuesta deberá ser revisada, corregida, mejorada y

aprobada por el equipo de supervisión y del dueño MTI. Se sugiere que debe contener al menos los siguientes aspectos básicos.

- Logo de las Entidades
- Contenido del formato: queja, reclamo, sugerencia, felicitación u otro.
- Información del ciudadano: Nombres y apellidos y Número documento de identificación
- Fecha:
- Dirección:
- Por cuál medio de contacto desea recibir respuesta: Escrito, Correo electrónico, Número telefónico
- Pertinencia a grupos poblacionales: Discapacidad, adulto mayor, desplazado, mujer gestante, menor de edad, migrante, otro grupo vulnerable describir y anotar.
- Resuma brevemente el asunto manifestando claramente los hechos en forma concreta.
- Adjuntar alguna evidencia.
- Firma del demandante y de la persona que recibe la queja.

A continuación, se presenta una propuesta, la cual puede ser mejorada, aumentada, corregida hasta contar con la aprobación de la firma supervisora o del dueño del proyecto:

LOGO EMPRESA		FORMATO SUGERENCIAS, QUEJAS, RECLAMOS Y FELICITACIONES	
OTRO <input type="checkbox"/>	QUEJA <input type="checkbox"/>	RECLAMO <input type="checkbox"/>	SUGERENCIA <input type="checkbox"/> FELICITACIÓN <input type="checkbox"/>
INFORMACIÓN DEL CIUDADANO			
Fecha:			
Nombres y Apellidos			
Número documento de identificación			
Por cuál medio de contacto desea recibir respuesta:			
<input type="checkbox"/> Escrito	Dirección de correspondencia:		
<input type="checkbox"/> Correo Electrónico	Correo electrónico:		
<input type="checkbox"/> Telefónico	Teléfono Fijo o móvil:		
Marque con una X si pertenece a alguno de los siguientes grupos poblacionales:			
Discapacidad <input type="checkbox"/>	Adulto Mayor <input type="checkbox"/>	Desplazado <input type="checkbox"/>	
Mujer Gestante <input type="checkbox"/>	Menor de Edad <input type="checkbox"/>	Migrante <input type="checkbox"/>	
Otro Grupo Vulnerable <input type="checkbox"/>	Describir y anotar:		
DESCRIPCIÓN			
(Resuma brevemente el asunto de esta comunicación, manifestando claramente los hechos en forma concreta)			

Ilustración 25 Formato Quejas y Reclamos

Es menester considerar el Sistema de Quejas desarrollado por el dueño MTI y que debe conjugar con el del contratista. El mecanismo de atención, funcionará entre el Administrador del Proyecto por la UCP- MTI, Supervisión, Contratista, Alcaldía Municipal de San Juan del Sur, Tola, y la UGA-MTI, si el caso lo amerita, permitiendo que la estrategia de atención sea de carácter eminentemente funcional, orientado a brindar una respuesta expedita a la Población.

De igual manera se pone a disposición el Sistema de la Unidad Centro de Atención al Público y Acceso a la Información (CAPAI) del MTI, con el cual se pretende brindar soluciones a las quejas, problemas y observaciones; así como atención a las sugerencias planteadas por la Población, de forma ágil, oportuna y adecuada a sus inquietudes.

- Buscar la Página WEB, www.mti.gob.ni, en el “Buzón de Sugerencia”.
- Se pone a disposición del público los números Telefónicos: (505)22225111 y (505)22225952.
- La supervisión del Proyecto incluirá en su informe mensual un resumen de quejas, sugerencia y atención brindadas a las mismas.
- Este mecanismo se le dará a conocer a la comunidad afectada en las asambleas que se desarrollarán, contando con el apoyo de los especialistas que intervienen en el proyecto.



Ilustración 26 Formato de Atención MTI

15.18. Sub programa Código de Ética

Un impacto potencial son las Relaciones con las comunidades y propiedades de Los predios localizados en el derecho de vía, esto dado a la integración de personal externo a la comunidad que laborará en el proyecto, así como las afectaciones de diversa índole que se genera en la ejecución de las obras. Como medida de mitigación El Contratista y/o constructor se debe acoger a las normas que garanticen una relación armónica entre él y los propietarios, las comunidades y las autoridades locales (alcaldías) y líderes locales.

Se trata de establecer un comportamiento adecuado de todo el personal de la empresa con los habitantes de las comunidades y sus autoridades.

Se hace necesario que la Empresa Constructora se someta a una serie de normas que garanticen una relación armónica entre él y los propietarios, las comunidades y las autoridades locales (alcaldías). Los siguientes aspectos deben ser considerados:

- a) Un comportamiento sumamente importante es cumplir con el deber de mantener informada a las comunidades y a las autoridades locales del área de influencia del proyecto, el desarrollo de este y de las diferentes actividades que se realicen.
- b) El Contratista deberá identificar e informar al Supervisor de Obra o cualquier otra instancia gubernamental, cualquier situación de riesgo e impacto social o comunitario que el proyecto pueda generar o cualquier otro evento que considere relevante (hallazgos arqueológicos), se deberá
- c) notificar de inmediato a la Dirección de Patrimonio Cultural (Museo Nacional). También debe realizar campañas educativas periódicas, empleando afiches informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento.
- d) Ante los propietarios o poseedores de los predios aledaños a la carretera, los representantes del Contratista deberán identificarse en forma visible y llevar carta de presentación que lo legitima para actuar.
- e) Al ingresar a un predio se deberá solicitar autorización a los propietarios u posesionarios e informar sobre los trabajos que se realizarán. Llenar un acta de visita mediante la cual la empresa es autorizada por el dueño.
- f) No se accederá a un predio en forma violenta ni amenazante, y mucho menos cuando no se tenga el consentimiento del propietario.
- g) En el caso de descubrimiento u hallazgo de objetos de interés científico, cultural o de patrimonio nacional se suspenderán transitoriamente los trabajos en el sitio y se notificará inmediatamente al Supervisor para que ésta a su vez de aviso a la autoridad correspondiente; en este caso al Instituto Nicaragüense de Cultura y su Dirección de Patrimonio Cultural.
- h) Para una mejor coordinación de los aspectos sociales y comunitarios, se recomienda que el Contratista implemente una oficina o departamento permanente de relaciones públicas con la comunidad, y mantenga una constante comunicación con la División de Gestión Ambiental del MTI.
- i) El Contratista delimitará las áreas a ser afectadas en cada predio señalando linderos; así como se deberá dejar perfectamente habilitados los accesos a los otros predios aledaños.
- j) Se deberá tratar con respecto a mujeres, niños y personas de la tercera edad.
- k) Como medidas de control para evitar la transmisión de enfermedades contagiosas, entre los trabajadores y la población local y viceversa, se recomiendan las siguientes medidas:
 - i. A la contratación del personal, se recomienda solicitar certificados de salud. Además, se recomienda realizar controles médicos periódicos a fin de diagnosticar enfermedades en sus primeras manifestaciones y poder dar un tratamiento adecuado y así evitar un contagio masivo y/o propagación de dicha enfermedad. En

- este sentido se deberá contar con el apoyo de los servicios médicos del Ministerio de Salud - MINSA, a través de los puestos de salud, puestos médicos, centros de salud u hospitales.
- ii. Evitar almacenar agua en forma de piscinas o lagunas dentro de los campamentos y talleres; a fin de evitar la reproducción de insectos nocivos a la salud. Además, se deberá evitar la formación de “charcas” o “pozas”, que pudiesen durar mucho tiempo con agua.
 - iii. Mantener un adecuado servicio sanitario y brindar pláticas de higiene personal y de cómo mantener el área de trabajo limpia.
 - iv. Establecer un adecuado plan de trabajo, programando todas las actividades dentro de los períodos comunes de trabajo (entre 7:00 AM-6:00 PM), evitando que se trabaje durante los horarios nocturnos, especialmente entre la 10:00 PM y las 7:00 AM, para que no se afecten los períodos de descanso de los pobladores.
- l) El Contratista deberá considerar en forma prioritaria los mecanismos para la compensación a terceros, por la utilización de terrenos que serán usados para depósitos, campamentos y patios de máquinas ya sea a través de una renta o adquisición del terreno (lo que resulte más conveniente). Por otro lado, en caso de que se incurran en la afectación y/o daños accidentales de cercos, alambrados postes letreros, tuberías, caminos de accesos etc., el Contratista tendrá la obligación de la reparación total del daño y en caso necesario, el pago de un costo de compensación por los mismos.
- m) Crear una conciencia ambiental, dirigida a los trabajadores del proyecto para evitar la afección y depredación de los recursos naturales de la zona.

15.19. Plan de Protección de Patrimonio Físico Cultural

En cualquier trabajo de movimiento de tierras, cortes, siembras y otros, es posible que se den afectaciones al patrimonio físico cultural de la nación.

Por lo tanto, es importante describir procedimientos específicos en el caso que se descubran artefactos de valor patrimonial, de origen histórico, arqueológicos o paleontológicos durante la ejecución de los trabajos.

En el país el Patrimonio Artístico, Cultural e Histórico de la Nación está protegido y regulado tanto por la Constitución de la República como por la Ley de Protección al Patrimonio Artístico, Cultural e Histórico de la Nación y su Reglamento oficializada mediante el Decreto No. 1142.

El Subprograma de Protección de Patrimonio Físico Cultural se elabora con el objetivo de garantizar la protección de aquellas piezas o sitios que se denominen patrimonio físico cultural del país o del municipio, aunque en el área de influencia directa del Tramo V no se identifican estos sitios.

Este Subprograma será una guía para la Empresa que sea contratada para la construcción de la carretera, por lo tanto, es importante describir procedimientos específicos en el caso de que ocurra descubrimiento de artefactos de valor patrimonial, de origen histórico, arqueológicos o paleontológicos durante la ejecución de los trabajos.

El Decreto No. 1142 establece: “El que encontrare o tuviere conocimiento de la existencia de bienes que se refieren los incisos a) y b) del Arto. 1 de esta Ley, deberá dar aviso dentro del término de 24 horas, más el de la distancia, a la Junta Municipal más cercana, la que expedirá la constancia oficial del aviso e informará dentro del mismo plazo señalado anteriormente a la Dirección de Patrimonio.”

Procedimientos para encuentros fortuitos. En el caso de descubrimientos eventuales de elementos arqueológicos por causas naturales o hallazgos fortuitos en las obras se deberá considerar los siguientes procedimientos como:

- i) Detener la obra inmediatamente después del descubrimiento o hallazgo de cualquier objeto con un posible valor histórico o paleontológico o con cualquier otro valor cultural, comunicar el hallazgo al supervisor y notificar a las autoridades pertinentes, la Junta Municipal y la Dirección de Patrimonio.
- ii) Proteger los elementos culturales utilizando cubiertas entre otros, e implementar medidas para estabilizar el área si fuera necesario para proteger los elementos de la mejor manera posible.
- iii) Prevenir y penalizar cualquier acceso no autorizado a los elementos encontrados.
- iv) Reiniciar la construcción después de la inspección y autorización por parte de los organismos competentes. Se debe garantizar la identificación y reconocimiento de espacios culturales para poner atención a los subcomponentes que requieran movimiento de tierra. Estos espacios culturales pueden ser áreas o zonas de especial importancia para la población.
- v) El contratista tiene la responsabilidad de seguir los procedimientos aquí señalados y establecidos por el Decreto No. 1142.
- vi) Los sitios identificados deberán de presentar coordenadas geográficas en UTM como la ubicación de estos en una imagen satelital que pueda fortalecer la documentación arqueológica e histórica de la localidad.
- vii) La empresa a cargo de la construcción del tramo debe acatar el seguimiento arqueológico de la Dirección Nacional de Arqueología (DNA) del Instituto Nicaragüense de Cultura (INC) como ente regulador de inspecciones, supervisiones y seguimientos para los trabajos de consultorías realizados por arqueólogos independientes que efectúan sus servicios en tramos carreteros con la finalidad de

verificar el funcionamiento del registro, documentación y tratamiento de la información arqueológica.

15.20. Plan de Reasentamiento.

Será necesario la coordinación con la Alcaldía de Tola y los propietarios a ser reasentados para la negociación y ubicación del terreno para el reasentamiento.

15.20.1. Marco institucional

Organismo responsable de la ejecución del Plan de Reasentamiento. El organismo responsable del reasentamiento es la Alcaldía Municipal con el acompañamiento del MTI. Se integrará un equipo de trabajo denominado Comité Técnico de Reasentamiento el cual estará conformado por funcionarios y funcionarias de las direcciones de Planificación y Proyecto, Promotoría Social o de atención a la comunidad, Servicios Municipales y Catastro de la Alcaldía municipal, bajo la coordinación del MTI.

15.20.2. Elegibilidad de las personas a ser reasentadas

El principal criterio de elegibilidad para ejecutar el Plan de Reasentamiento Involuntario es el habitar en el área de liberación de vía del proyecto de mejoramiento del Tramo de la carretera Tupilapa-Masachapa en el momento de aplicación de la encuesta, en la fecha de corte que fue el día 2 de septiembre del 2020.

La evaluación socioeconómica realizada concluye que 7 de las 11 familias a ser reasentadas enfrentan una situación de pobreza y de ellas 3 de pobreza extrema. Todas son elegibles para reasentamiento ya que se encuentran ubicadas en el área de liberación de vía para la ejecución del proyecto y no tienen espacio para construir en el mismo terreno. No se reasentará a ninguna otra persona que no conste en el registro realizado durante la aplicación de la encuesta.

De manera preventiva la Alcaldía del municipio de Tola deberá emitir ordenanzas municipales para prohibir construcción en los terrenos o mejoras en las viviendas en el área de liberación de vía para el mejoramiento de la carretera.

No obstante, es importante tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- i. Aquellas personas que tienen derechos legales oficialmente establecidos respecto de las tierras;
- ii. Aquellas familias que residen o desarrollan una actividad económica en los predios requeridos para la construcción de las obras, o que deben ser reubicados ante el riesgo por causas atribuibles al proyecto.

- iii. Aquellas personas que están registrados en la encuesta efectuada en el estudio socioeconómico, “dentro de la fecha de corte, o momento censal”.

15.20.3. Valoración de las pérdidas e Indemnización

Organismo evaluador de los bienes afectados el Comité de Reasentamiento conformado por funcionarios de la Alcaldía e instituciones antes mencionadas, se encargarán de la valoración de los bienes afectados de las familias.

Atendiendo el principio de reasentamiento que los beneficiarios deben recibir una vivienda igual o mejor que la que tenían.

Magnitud de las pérdidas previstas. Propiedad, Bienes y Activos Afectados

De las 11 viviendas, en 4 (36.36%) de las viviendas tienen el 100% de afectación; 3 (27.27%) tienen entre el 70% y 85% de afectación de la vivienda; 3 (27.27%) viviendas tienen entre 20% y 52%. Las viviendas con el porcentaje más bajo la categoría en que se ubican está relacionado con que ese porcentaje implica la sala de la vivienda o un cuarto para dormir quedando vulnerables y no tienen espacio donde construir en el mismo terreno. De una vivienda no se tiene datos.

Tabla 92 Porcentaje de Afectaciones en la Vivienda

Etiquetas de fila	Frecuencia	Porcentaje
100% de afectación	4	36.36%
Entre 70% y 85%	3	27.27%
Entre 20% y 52%	3	27.27%
Sin información	1	9.10%
Total general	11	100%

Las familias que tienen pozo familiar requieren una valoración particular con relación al costo del pozo y el abastecimiento que deben tener en la nueva vivienda a ser reasentados.

15.20.4. Medidas de reasentamiento

Las familias que serán reasentadas no recibirán compensación por la vivienda que abandonan, dado que serán beneficiados con nueva vivienda construida en el área de reasentamiento. El costo de la nueva vivienda superará el precio de avalúo de la vivienda actual. El área o lugar para el reasentamiento fueron consultadas a la familia en la encuesta.

Se deberá disponer de vehículos y personal para el traslado de los bienes de la familia a reasentar y del material de construcción de la vivienda actual que esté en buen estado y que le podrá ser útil en el lugar de su reasentamiento.

15.20.5. Selección y preparación del emplazamiento y reubicación. Por unidad familiar de acuerdo con la lista del corte censal (encuesta).

- (a) La selección del nuevo asentamiento llenará las condiciones apropiadas para las personas que van a ser reasentadas.
- (b) En la nueva localidad, la familia tendrá una mejor situación social y económica y accesibilidad con servicios adecuados de educación, salud. Se estima que su nivel de vida mejorará.
- (c) Fecha del registro del título de propiedad. Será establecido una vez que se realice la compra de las tierras para el reasentamiento.
- (d) Fecha de construcción de las nuevas viviendas: El inicio de la construcción de las viviendas está prevista para el período que dé inicio la construcción de la carretera.
- (e) Traslado de la familia. Deberá ser programado de manera que se haga efectivo una vez terminada la construcción de la vivienda.
- (f) En el caso de maderas y otros materiales para cualquier otro fin ya sea para corral de animales, cercos u otros se le apoyará a la familia en el traslado al nuevo sitio.

15.20.6. Participación de la familia a reasentar

La participación de los integrantes de la familia que será reasentada se efectuará a través de los siguientes mecanismos:

- a) Visitas de información, negociación y coordinación con la familia para:
 - Colaborar con el proceso de verificación y actualización de la información a través de la vivienda, a fin de iniciar el proceso de negociación con la familia.
 - Explicar el proyecto a la familia, los beneficios, el plan de reasentamiento y sus beneficios, el procedimiento.
 - Suscribir un acta de acuerdo sobre el reasentamiento de la familia.
 - Establecer un calendario de trabajo

15.20.7. Manejo de conflictos

Se considera que el reasentamiento de estas familias no generará ningún tipo de conflicto, ya que ellos mismos crearán su propio ambiente donde se desarrollarán sin tener que realizar cambios dramáticos en sus valores culturales o costumbres tradicionales. La lógica de planificación del reasentamiento estará basada en las relaciones de parentesco, de interacción social y de integración psicosocial que existe actualmente en la comunidad.

15.20.8. Procedimientos de Reclamos

Los mecanismos institucionales mediante los cuales las personas reasentadas pueden comunicar sus preocupaciones a las autoridades encargadas del proyecto son a través del MECANISMO DE QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS, que será activado por el MTI una vez que inicien las actividades de construcción de la carretera.

15.20.9. Responsabilidades Institucionales

Las entidades participantes y responsables por la implementación exitosa del Plan de Reasentamiento Involuntario son:

Todas las familias pertenecen a las comunidades El Astillero y El Cangrejal que pertenecen al municipio de Tola por lo que la Alcaldía respectiva es responsables de:

- (a) Facilitar la adquisición del terreno en el cual se edificará la vivienda para las familias a reasentar por ubicarse en el área de liberación de vía para la construcción de la carretera.
- (b) Apoyar a las familias en el traslado de sus pertenencias.

El MTI es responsable de:

- (a) Coordinar con las Alcaldías respectivas para la ejecución del Plan de Reasentamiento Involuntario, PRI.
- (b) Aprobar el PRI y gestionar su financiamiento.
- (c) Supervisión de la implementación del Plan de Reasentamiento Involuntario.
- (d) Evaluación ex - post del Reasentamiento Involuntario.
- (e) Considerar la integración de una persona para el acompañamiento a la Alcaldía en la ejecución del PRI.

15.20.10. Monitoreo y evaluación ex post. Quién hará el monitoreo del reasentamiento.

El seguimiento y supervisión de los procesos y resultados de la implementación del Plan de Reasentamiento estarán a cargo de la Coordinación de la UGA del MTI con el apoyo del Comité Técnico de Reasentamiento. El encargado de Reasentamiento en la empresa constructora presentará a la Unidad del MTI los informes de progreso del reasentamiento.

Una Evaluación Expost del reasentamiento, siguiendo los términos del presente Plan de Reasentamiento Involuntario será llevada a cabo por el Comité Técnico de Reasentamiento Coordinado por MTI y las Alcaldías Municipales tres meses después de concluido el reasentamiento. Este informe de Evaluación Expost será remitido al ente financiador para sus archivos.

15.20.11. Fases de implementación del PRI

La Planificación y diseño del Reasentamiento deberá incorporar además en el cronograma los tiempos de negociación de las adquisiciones de predios, expropiaciones y justa indemnización.

Fase 1 Inicio: Para la Ejecución de esta fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a. Actualización de la información sobre la situación de las familias.
- b. Coordinación con la familia y establecimiento de acuerdo
- c. Compra del terreno y legalización a nombre del dueño de la vivienda afectada.
- d. La Creación del Comité Técnico del Reasentamiento.

Fase 2 de preparación de la familia y construcción de la vivienda: Para la Ejecución de esta segunda fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a) La coordinación y organización de las familias para el traslado al lugar del reasentamiento.
- b) Realizar la construcción de la vivienda.
- c) Contratar la logística de transporte para el traslado de las familias y sus enseres.
- d) Organización de los alimentos para los días de traslado y la primera quincena de asentamiento en la nueva vivienda mientras consiguen generar sus propios ingresos para su manutención.

Fase 3 Traslado de la familia al reasentamiento: Para la Ejecución de esta fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a) Organización con las familias del traslado de materiales en buen estado que puede serles útil en el asentamiento.
- b) Entrega de los alimentos.
- c) Reuniones de coordinación, seguimiento y evaluación de todo del proceso del traslado.
- d) Reuniones de coordinación con líderes comunitarios, pastores de las iglesias para dar seguimiento y evaluación del establecimiento de las familias en el reasentamiento, identificando problemas y aplicando soluciones.

Fase 4 Evaluación Expost: Para la Ejecución de esta fase del Plan de Reasentamiento se hace necesario:

- a) Redactar informe a partir de la documentación generada del proceso de reasentamiento.
- b) Realizar visita a las familias en el reasentamiento.
- c) Validar el informe, integrando la información recopilada en las nuevas comunidades, con el Comité Técnico de Reasentamiento.

15.21. Plan de capacitación Vial – Ambiental

El Plan de Educación Vial, establece un mecanismo en función de garantizar mayor seguridad ciudadana que conlleven a prevenir y reducir el grado de accidentalidad en la población en general y en particular en la población escolar que concurre a los diferentes centros escolares.

En cuanto a la logística de cada Taller en Educación Vial-Ambiental se debe realizar o programar para un aproximado de 40 personas, en un lugar céntrico donde puedan concurrir los invitados. El sitio debe definirse con la Supervisión, UGA-MTI. El Contratista presentará su plan de trabajo, metodología y cronograma propuesto para la aprobación de la supervisión.

La metodología a utilizar en los talleres deberá de ser participativa, donde los asistentes al taller tendrán la oportunidad, de expresar sus experiencias, opiniones, para generar un proceso creativo de reflexión y análisis sobre las creencias, actitudes y prácticas que forman parte de su entorno y la de su grupo, para volver a la realidad con nuevas formas de actuar.

Los Objetivos Generales del evento son los siguientes:

- Dar a conocer al equipo Docente, de los centros educativos ubicados a lo largo de la vía, elementos sobre educación vial, con el fin de sensibilizarlos, para que sean multiplicadores de conocimientos relativo a la seguridad de los escolares.

Estudio de Impacto Ambiental y Social

- Promover hábitos de higiene y limpieza de su entorno natural, a través del manejo adecuado de la basura y la práctica sistemática de la protección, conservación y desarrollo de los Recursos Naturales.
- Promover la participación ciudadana, alrededor de la significación y utilidad de la red vial.

Estos Talleres son coordinados por la Especialista Social de la Unidad de Gestión Ambiental del MTI, quien efectúa todas las gestiones con el Ministerio de Educación (MINED) la Alcaldías Municipales a, Policía Nacional (PN) y con el apoyo de la Supervisión del Proyecto.

Los Talleres serán impartidos por Oficiales de la Policía Nacional y un Consultor Ambiental. El Contratista garantizará el estipendio de estos profesionales.

Cada taller deberá de impartir como mínimo las temáticas que se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 93 Temática para Talleres de Educación Vial- Ambiental

Unidad y temas de capacitación	Objetivos	Método aplicación
La Vía y Sus Elementos	Apropiar a los Docentes, Educandos y Padres de Familia sobre la importancia de conocer lo elementos básicos, conocimientos, hábitos y conductas que toda persona en su calidad de conductor, poblador, peatón o pasajero, debe tener para caminar, cruzar y/o transportarse, respectivamente, de la forma más adecuada por la vía pública.	Audiovisual y Ponencia
Señales de Tránsito y Su Uso		Teórico Practico Apoyo Audiovisual
Medidas de Seguridad		Teórico Practico Apoyo con Juegos y Ejemplos Prácticos Simulados de situaciones reales que se presentan en la vía
Cruzar las Calles y Pistas de Circunvalación		
El Abordaje en el BUS		Audiovisual y Practico
Importancia de la Bicicleta		
Evaluación para Multiplicadores		Evaluación Oral y Perceptiva
Desechos Solidos	Proporcionar la información y los conocimientos óptimos en la población, para que adquieran conciencia de los problemas del medio ambiente, creando en ella predisposición, motivación, sentido de responsabilidad y compromiso para trabajar	Se hace una exposición audiovisual en PPT con ejemplos prácticos y demostrativos en el aula de clases con los desechos que se han generado en el colegio. Esto permitirá que los alumnos y docentes manejen los diferentes
Introducción a los Des. Solidos		
Riesgos de la Salud Humana y Ambiental		
Sistema de Manejo Integral de los Desechos Sólidos.		
Generación de los Desechos Solidos		

Unidad y temas de capacitación	Objetivos	Método aplicación
Manejo, Separación y Procesamiento de Origen de los Desechos Sólidos.	individual y colectivamente mediante la educación ambiental y la higiene	momentos del sistema de Manejo de Desechos, a fin de que estos pongan en práctica el manejo y separación de desechos sólidos.
Separación, Procesamiento y Transformación de los Desechos Solidos		
Concepto de Cuenca Hidrográfica	Que los Docentes y Educandos conozcan y se apropien del tema del Manejo de Cuencas Hidrográficas, a fin de que estos aprendan a valorar los factores naturales y socio culturales que intervienen en el proceso de Manejo, Gestión y Sostenibilidad de las Cuencas Hidrográficas en el Municipio.	Clase Expositiva – Participativa y de Juegos Lúdicos Con Material practico de las cuencas del área de influencia directa se demuestra en dibujos previamente elaborados de la cuenca 69; la importancia del manejo de las cuencas, ríos, fuentes de agua y manejo sostenible de los RRNN.
Cuenca Hidrográfica como Sistema		
Definición del Manejo de Cuencas		
Definición de Rehabilitación de cuencas		
Manejo Ambiental de Cuencas y Desarrollo Sostenible		
Gestión Ambiental para el Manejo de Cuencas		
Concepto De La Biodiversidad	Lograr que los Alumnos y Docentes se apropien del tema y manejo de concepto de Biodiversidad, lo roles y papeles de importancia que como ciudadanos tenemos en la reducción de factores problemáticos y de la aplicación de Estrategias de Conservación más aun con animales en periodos de veda o extinción.	Clase Participativa y Dinámica dentro del aula de clases, se facilitan material didáctico a los niños y niñas para que demuestren sus habilidades y conocimiento de los animales silvestres de la zona de impacto del proyecto, a fin de que estos puedan identificarlos y orientar desde sus casas las acciones de preservación y conservación de los elementos que integran la biodiversidad.
Inventario y Modelo de la Biodiversidad		
Problematiza de la Biodiversidad		
Estrategias de Conservación Biológica		

De forma específica en el tema de medio ambiente, todos los contenidos se orientarán a la realidad y particularidad de los municipios del área de influencia directa del proyecto, los diseños

de materiales didácticos, juegos lúdicos y demás elementos de apoyo material y audiovisual se deberán de ser suministrador por El Contratista y enviados a aprobación por parte de la supervisión de obras.

En función de la aplicación de este instrumento y de las estrategias contenidas para su implementación, se ejecutarán 6 talleres de 3 horas máximo cada uno, con diferentes métodos para hacerlos más dinámicos y participativos, estos incluirán juegos lúdicos y de aprendizaje, dotando a los participantes de materiales prácticos para que estos tengan contacto directo en el proceso de formación y aprendizaje.

El Contratista deberá de garantizar el material siguiente para cada una de las sesiones viales-ambientales.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cartilla didáctica de seguridad vial-ambiental	Unidad	40
Colores	Unidad	40
Lapiceros	Unidad	40
Libretas	Unidad	40
Carpetas plásticas	Unidad	40
Papelógrafo	Unidad	40
Almuerzos	Unidad	40
Refrigerios	Unidad	40
Transporte	Global	1
Marcadores	Unidad	40
Organización de evento	Global	1
Ayuda a policías	Global	1
Ayuda a expositor	Global	1
Acondicionamiento de local	Global	1

15.22. Plan de Higiene y Seguridad laboral.

El desarrollo de un proceso de capacitación en materia de seguridad e higiene ocupacional tiene como finalidad de que cada colaborador se apropien de conocimientos para que puedan ser reconocidos como sujetos laborales de calidad y con conocimientos básicos en los temas de Higiene y seguridad del trabajo en salud, como parte de los requisitos que un obrero calificado debe tener como valor agregado a la calidad y desempeño de sus labores en proyectos de infraestructura.

Este trabajo consiste en la logística, preparación e implementación del Taller de Educación en Higiene, Seguridad del Trabajo y Salud Ocupacional para un aproximado de 40 personas, el cual debe estar estrechamente coordinado con las autoridades del Ministerio del Trabajo (MITRAB) y del Ministerio de Salud (MINSA) a través de la UGA-MTI; para que se defina a cada uno de los Especialistas que expondrán el Taller. El Contratista garantizará el financiamiento para el desarrollo de dos (4) talleres de Capacitación de Higiene y Seguridad del Trabajo dirigidos a las personas que laboran en las obras de construcción, tanto del Contratista como de la Supervisión.

El Contratista debe provisionar los recursos monetarios necesarios para cubrir el Taller, la que incluye la coordinación, logística, preparación, impresión del material didáctico e implementación, Dentro del costo de Taller deberá incluir gastos de movilización y alimentación de los participantes, ayuda económica para los expositores. También debe disponerse un refrigerio, café, alimentación, material didáctico, presentadores, y ayuda económica para los expositores.

Con la herramienta de los talleres se ha programado la ejecución de dos talleres de 4 horas de duración con la participación aproximada de 40 personas; dirigido al personal de campo, operarios de máquinas y equipos, albañiles y ayudantes, banderilleros y demás personal de la empresa que enfrenta riesgos en el desempeño de sus funciones, a los que están expuestos sobre la vía, en el sector construcción de la vía y que por ende necesitan de conocimientos básicos y elementales sobre los efectos negativos de dichos riesgos, para que de esta manera tengan la habilidad de aplicar medidas de seguridad con el uso de EPP y facilitar herramientas necesarias para que sepan identificar, controlar condiciones de riesgo en el sector de la construcciones horizontales y que son áreas de influencia del proyecto.

El Contratista deberá de abordar como mínimo las temáticas siguientes:

Tabla 94 Temática para Talleres de Inducción Seguridad-Higiene Laboral

Unidad Capacitación	Temas A Impartirse	Método Aplicación	Logro O Medida
Planificación de la Seguridad del Trabajo en Salud	Plan de Gestión de Seguridad Plan de Emergencias La Seguridad Ocupacional como Área Especifica	Charla Expositiva y con refrescamiento inductivo y participativo a trabajadores	Establecidas las medidas de carácter organizativo en lo que respecta a seguridad. El técnico en higiene y Seguridad lleva un registro de las actividades realizadas en seguridad e higiene laboral. Existen Elementos de la Planificación en la Empresa en función de Higiene y

Unidad Capacitación	Temas A Impartirse	Método Aplicación	Logro O Medida
			Seguridad del Trabajo en Salud.
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso Inducción • Dotación y Reconocimiento del EPP al Trabajador. • Manejo de Conceptos • Charlas diarias • Condiciones Inseguras • Actos Inseguros (cómo actuar ante accidentes) • Accidentes e Incidentes 	Charla Expositiva y Practica con elementos básicos de los mecanismos de prevención establecidos	<p>Se capacitará en temas de riesgo y prevención, a fin estimular acciones responsables de parte de los trabajadores dentro de sus áreas de trabajo y en su entorno.</p> <p>Garantizando la creación de equipos y personal en primeros auxilios, y dotación de botiquines.</p> <p>Revisión médica preventiva valorando las exigencias de los trabajos a realizar</p>
Garantías del Trabajador y Empleador	Las Obligaciones y Responsabilidades del Empleador y el trabajador, en el ámbito de la Seguridad del Trabajo.	Exposición Legal de la Ley y Verificación	Los Trabajadores participantes de la Capacitación se les ha demostrado los aspectos que obligan a El Contratista a la implementación de medidas preventivas y de seguridad en los trabajos que realizan en el proyecto. Inscripción ante el INSS / Dotados de EPP / Señalizaciones en la Vía / Instalaciones de Higiene y Bienestar en Plantel y Áreas de Trabajo.
Monitoreo Periódico de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Cualitativo del Riesgo • Principios de la Acción Preventiva 	Charla Expositiva en PPT con ejemplos audiovisuales del riesgo y ejemplos.	Revisión Inicial de Maquinarias y Equipos, Charlas Preventivas en función de las normas de seguridad en el Plantel y

Unidad Capacitación	Temas A Impartirse	Método Aplicación	Logro O Medida
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones en temas Específicos Tipos de riesgos que se identifican en el Sector Construcción 		<p>Áreas de la Obras. Supervisión permanente a los equipos de protección de los trabajadores. Monitoreo a los sistemas de seguridad tanto del trabajo como del Plantel, bancos de materiales, línea de trabajo y en instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores</p>
Evaluación de Riesgos Laborales	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de Evaluación de Riesgo • Mecanismos de Evaluación y • Mejora Continua, a los Trabajadores 		<p>Medidas de evaluación en casos de accidentes, evaluación de probabilidades y severidad de daños. Libros de controles en la línea sobre accidentes e incidentes presentados, especificando el nivel de gravedad, personas involucradas y descripción del suceso presentado o enfrentado.</p>

Todo material de apoyo y audiovisual suministrador por El Contratista en estos talleres deberán de ser enviados a aprobación por parte de la supervisión de obras.

El Contratista deberá de garantizar el material siguiente para cada una de las sesiones.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cartilla didáctica de seguridad e higiene ocupacional	Unidad	40
Lapiceros	Unidad	40
Libretas	Unidad	40
Carpetas plásticas	Unidad	40
Papelógrafo	Unidad	40
Almuerzos	Unidad	40
Refrigerios	Unidad	40

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Transporte	Global	1
Marcadores	Unidad	40
Organización de evento	Global	1
Ayuda a expositor	Global	1
Acondicionamiento de local	Global	1

15.23. Subprograma de Salud Sexual y Reproductiva

La promoción de la salud es un proceso que permite a las personas incrementar el control de su salud para mejorarla, a través del fortalecimiento de habilidades y capacidades individuales y colectivas y la modificación de las condiciones sociales, económicas y ambientales que provocan un impacto sobre la salud. Por lo antes expuestos, se ha considerado incorporar este componente en el Plan de Gestión Social, partiendo de las siguientes premisas principales:

La Salud es un **Derecho Humano**, ya que este forma parte de las condiciones que tenemos todas las personas por el solo hecho de ser persona, sin distinción alguna, independientemente de la raza, el color, el sexo, el idioma, la religión, la opinión política o de otra índole, el origen nacional, étnico o social, la posición económica, los impedimentos físicos, el nacimiento o cualquier otra condición.

Los **Derechos Sexuales y Reproductivos** son parte de los derechos humanos que buscan garantizar que las personas puedan tomar decisiones sobre su vida sexual y reproductiva con libertad, confianza y seguridad, en función de la vivencia interna (ligada al cuerpo, la mente, la espiritualidad, las emociones, la salud de cada persona) y externa (contexto social, histórico, político y cultural).

De acuerdo a la definición de la Organización Mundial de la Salud, la **Salud Sexual** se refiere a la integración de elementos somáticos, emocionales, intelectuales y sociales del ser sexual, por medios que sean positivamente enriquecedores y que potencien la personalidad, la comunicación y el amor. En este sentido, el concepto alude a una visión amplia de la salud, que excede lo puramente fisiológico y reproductivo y busca el mejoramiento de la calidad de vida de la persona.

La **Salud** no es solamente estar saludable o no tener padecimientos físicos, sino que implica un estado de bienestar en lo físico, en lo psicológico y social. Se agregó además la idea de la salud

como un proceso variable y la consideración de las influencias del contexto en que las personas viven y se desarrollan, para lo cual es determinante brindarle los cuidados requeridos en tiempo y forma.

La **Sexualidad** va más allá de los genitales y las relaciones sexuales, ya que es un proceso dinámico (cambiante) que comienza con el nacimiento y se manifiesta de modo diferente a lo largo de la vida. Es también un proceso complejo porque incluye la relación con el cuerpo, las pautas sociales vinculadas a la sexualidad, las interacciones con otras personas, la forma en que nos expresamos (lenguaje, vestimenta, actitudes). La sexualidad comprende la actividad sexual, las identidades de género, la orientación sexual, el erotismo, el placer, la intimidad y la reproducción. Cada persona vive su sexualidad de manera diferente, ya que cada vida es única y éste es un aspecto que se va conformando a partir de las particularidades de cada persona, sus experiencias, sus intereses, las relaciones que tiene con amigos, parejas, familiares, etc.

Diferenciar entre el **Género** del **Sexo** permite reflexionar sobre aquellas prácticas que se naturalizan como propias de cada sexo y que generan categorizaciones que limitan a las personas. El concepto de sexo se refiere al conjunto de características biológicas que determinan lo que es un macho o una hembra en la especie humana. Sobre estos atributos biológicos se construyen una serie de significados y características socioculturales que definen al género que se refiere a los aspectos socialmente atribuidos a un individuo, diferenciando lo masculino de lo femenino, en base a sus características biológicas.

Enfermedades Transmisibles son las que se transmiten de un ser humano a otro o de un animal a un ser humano, ya sea por vía directa, o a través de vectores como insectos, o por la exposición a material infeccioso. Las Infecciones de transmisión sexual (ITS), antes conocidas con los nombres de Enfermedades de transmisión sexual (ETS) o enfermedades venéreas, son un conjunto de enfermedades infecciosas agrupadas por tener en común la misma vía de transmisión: de persona a persona a través de las relaciones sexuales. Se ha decidido utilizar el término infecciones y no enfermedades, ya que la mayor parte de las personas con alguna infección de transmisión sexual se encuentra asintomática y no se siente enferma. Los agentes productores de las infecciones de transmisión sexual incluyen bacterias (como el gonococo, clamidia), virus (como el VIH o el virus herpes), hongos e incluso parásitos, como el “ácaro de la sarna” (*Sarcoptes scabiei*) o las ladillas (*Pediculus pubis*). La sífilis, producida por la bacteria *Treponema pallidum*, es una de las ITS más comunes. También podemos incluir aquí a las hepatitis virales tipo B y C y el virus del papiloma virus (VPH). Con excepción de los parásitos, todas se previenen con el uso correcto y consistente del preservativo en las relaciones sexuales.

Métodos Anticonceptivos tienen la función de evitar un embarazo actuando a través de diferentes mecanismos. Existen de distinto tipo: preservativos, pastillas anticonceptivas, dispositivo intrauterino (DIU), inyecciones, esterilizaciones, etc. Los únicos que además de evitar el embarazo protegen de infecciones de transmisión sexual son los preservativos, ya sean masculinos como femeninos.

Con todas las premisas antes expuestas el subprograma de Salud Sexual y Reproductiva persigue lo siguiente:

- **Objetivo**

Dar a conocer elementos básicos de una educación sexual, reproductiva y responsable con un enfoque transversal del género en el ámbito personal y laboral.

- **Objetivo Específico:**

Sensibilizar a pobladores adyacentes a las obras y trabajadores del proyecto para reducir la incidencia de casos de enfermedades trasmisibles y embarazos indeseados.

Compartir contenidos, técnicas y herramientas para reflexionar sobre los derechos sexuales y reproductivos con un enfoque de Derechos Humanos.

Promover espacios de reflexión y de auto reconocimiento como sujetos de derecho capaces de tomar decisiones sobre sus vidas, sus cuerpos y su salud.

- **Descripción del Evento**

Se realizarán 3 charlas de sensibilización sobre temas de salud Sexual Reproductiva, apoyados con personal activo del Sistema Local de Salud de Tola quienes tienen formación profesional de la medicina, basta experiencia relacionado con la temática y habilidad de impartir conocimientos a grupos poblacionales, auxiliándose de metodologías de educación de adultos, disponiendo además de material didáctico, científico, autorizado y diseñado para tal fin.

La temática básica está relacionada pero no restringido a los aspectos como: la salud como un derecho humano, los derechos sexuales y reproductivos, la salud sexual, temas de género, sexo y sexualidad, enfermedades transmisibles y métodos anticonceptivos. De igual manera se deberá disponer de facilidades para promover las consultas médicas, así como donativos de preservativos y las diferentes pruebas clínicas para la detección de infecciones trasmisibles

sexualmente, con debida confidencialidad sobre los resultados de las mismas para evitar la discriminación de las personas.

El número de participantes estará definido por el contratista en cuanto a su personal activo y efectivo en el proyecto, se deberá demostrar la participación total de sus trabajadores conforme la planilla y los subcontratistas según los contratos. En cuanto a la población está referido no solamente a las viviendas que están adyacentes a la vía sino al personal que tiene relación directa con los trabajadores del proyecto tales como el personal que brinda servicios de preparación y venta de alimentos, lavado y planchado de ropa, alquiler de viviendas, pulperos y otros similares.

- **Indicadores de cumplimiento:**

Realizadas las 3 charlas, con los temas indicados y con participación de 40 personas por evento de capacitación se deberá realizar una Ayuda Memoria por evento, adjuntando todas las evidencias posibles como actas de reuniones previas, coordinaciones, comunicaciones con las instituciones, invitaciones a los participantes, diseño metodológico con su debida aprobación, diapositivas, material a entregar, listados de asistencias firmados por los participantes, fotografías y actas de realización de cada taller. Todo esto será necesario para someterlo al cobro en el avalúo correspondiente.

- **Responsable de la ejecución:**

El equipo social del Contratista, con el apoyo del equipo socio ambiental del supervisor, en coordinación con los técnicos de la Alcaldía Municipal de Tola, Ministerio de Salud, el MTI (Unidad de Gestión Ambiental).

- **Periodo de ejecución:**

Esta 3 charla se llevará a cabo durante la fase de construcción y según el calendario establecido por el equipo socio ambiental del contratista.

- **Presupuesto:**

Se parte de un estimado de participación de al menos 120 personas, para lo cual se considera el siguiente presupuesto:

Tabla 95 Estimación de costos Charlas Salud Sexual

PRESUPUESTO PARA CHARLAS DE SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA				
No.	Concepto	Participantes	Costo Unitario US\$	Total US\$
1	Refrigerio	120	2	240
2	Material de apoyo: folletos ilustrativos	120	2.5	300
3	Distribución de material profilácticos	120	2	240
4	Estipendio para Expositores	6	50	300
			Total US\$	1080

15.24. Plan de Vigilancia Epidemiológica

La Unidad de Gestión Ambiental del MTI liderará la coordinación interinstitucional con el Ministerio de Salud del municipio de Tola y con la empresa ejecutora de las obras de construcción a fin de insertar al proyecto en el plan de Vigilancia Epidemiológica que estas autoridades llevan a cabo.

- **Objetivo:**

Prevenir y reducir la incidencia y prevalencia de enfermedades transmisibles o contagiosas en los pobladores que residen adyacentes a la vía, derivadas de las actividades del proyecto.

- **Ubicación:**

En todo el trayecto del proyecto.

- **Descripción de las acciones:**

Implementación de 3 intervenciones comunitarias desde donde inicie hasta donde termina la obra o el proyecto, incluyendo a todas las poblaciones, caseríos o asentamientos humanos que residen aledaños a la vía. En cada intervención, participarán al menos 2 brigadistas de salud.

- **Indicadores de cumplimiento:**

Ejecución de Jornadas de Vigilancia Epidemiológica, en las comunidades aledañas al proyecto.

- **Responsable de la ejecución:**

El Contratista, en coordinación con el Ministerio de Salud.

- **Período de ejecución:**

Durante la ejecución del proyecto. Un día cada intervención en 4 momentos diferentes.

Presupuesto para Vigilancia Epidemiológica

Tabla 96 Estimación de Costos Vigilancia Epidemiológica

PRESUPUESTO PARA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA				
No.	Concepto	Participantes	Costo Unitario US\$	Total US\$
1	Refrigerio para Brigadistas	6	1.5	9.00
2	Movilización	6	30	180.00
3	Estipendio para Brigadistas	6	50	300.00
			Total US\$	489.00

15.25. Plan de Contratación de Mano de Obra Local

- **Objetivo:**

Informar sobre el procedimiento que el contratista deberá seguir para la contratación de mano de obra local (mínimo un 30%), con el fin de beneficiar a las comunidades del área de influencia del proyecto. Velar que la mano de obra no calificada sea totalmente local.

- **Ubicación:**

El tramo en donde se ejecutarán las obras.

- **Descripción de las obras:**

1. Previo al inicio de las actividades constructivas, el contratista debe definir el número aproximado de trabajadores que requiere para las diferentes actividades de manera que cuando se realice la coordinación con la municipalidad, estas apoyen la contratación del personal que facilitará mano de obra no calificada.

2. Durante la reunión de inicio se debe informar a las autoridades municipales y comunitarias sobre el número de trabajadores no calificados requeridos y los requisitos mínimos de contratación, de manera que quede clara cuál es la verdadera capacidad de empleo que necesita la obra, para eliminar falsas expectativas sobre oferta de empleo.
3. El contratista debe apoyarse en las autoridades municipales y territoriales para que certifique la residencia del trabajador.
4. El contratista está obligado a garantizar a sus trabajadores, la atención médica integral, hospitalaria y demás prestaciones de ley, por lo anterior, previo al ingreso a las obras todo el personal sin excepción.
5. Todos los trabajadores deben recibir inducción sobre los programas de manejo ambiental, información sobre las características del proyecto y presentación del equipo coordinador y su función.
6. Se recomienda la contratación de personal femenino para el trabajo de banderilleras con preferencia mayoritaria para la ocupación de estas labores al menos del 5% del total de empleados.

• **Indicadores de cumplimiento:**

- Cantidad de trabajadores contratados según planes del contratista.
- Trabajadores residentes en las comunidades en la zona del proyecto.
- Todos los trabajadores recibiendo prestaciones sociales según ley.

• **Responsable de la ejecución:**

Contratista.

• **Período de ejecución:**

Durante la ejecución del Proyecto

15.26. Plan de señalamiento vial preventivo.

- **Objetivo:**

Informar de las diferentes condiciones del diseño de la obra a fin de orientar a los conductores y pobladores para garantizar la seguridad vial.

- **Ubicación:**

A lo largo de la carretera.

- **Descripción de las obras:**

Involucra el suministro e instalación de las señales de tráfico tanto verticales como horizontales incluyendo los accesorios como postes, marcos y tableros que son de tipo reglamentarios, preventivos, informativos y con carácter de permanencia en el sitio.

Esta actividad de demarcación y señalización se desarrollará tanto en las fases constructivas como de operación. La señalización de la carretera debe estar de acuerdo al reglamento de circulación vial vigente en el país, hacerlo de materiales de buena calidad y bien cimentados. Se recomienda tener especial énfasis en los Centros Escolares ubicados adyacentes a la vía.

- **Indicadores de cumplimiento:**

Señales temporales mientras se ejecuta la obra.

Señales permanentes ejecutadas en donde contemple el diseño para la obra terminada.

- **Responsable de la ejecución**

El Contratista, en coordinación con las autoridades de la Dirección de Tránsito de la Policía Nacional a cargo del municipio de San Juan del Sur y Tola respectivamente, departamento de Rivas.

- **Período de ejecución**

Durante la ejecución del proyecto.

La firma constructora está obligada, como requisito de obras, a garantizar la libre circulación aún en período de ejecución de obras, auxiliándose de la señalización necesaria conforme a lo dispuesto en el manual SIECA, la cual deberá cumplir siguiendo la propuesta que se presenta o diseñar una propuesta mejorada, la que deberá ser discutida y aprobada por las entidades relacionada con la Seguridad Vial tanto de la firma supervisora como del MTI.

El subprograma de señalización vial preventivo es válido para todo el proyecto, no solo algunos tramos, principalmente en los sitios de desvíos en la línea, sitios donde se instalen o construyan obras de drenaje, en las entradas y salidas de bancos de materiales, entre otros.

Cabe destacar que la Señalización Informativa / Preventiva deberá ubicarse en el inicio y fin del tramo. Asimismo, en los bancos de materiales a explotar. Durante la construcción del tramo, se presentarán algunas condiciones que podrían afectar la circulación de vehículos, personas y fauna silvestre que transita por la zona, las cuales es preciso señalar. Se deberá implementar normas y procedimientos que permitan reducir el riesgo de accidentes, garantizando que el tráfico de los usuarios sea más ágil y seguro.

Para el Desarrollo del Sub Programa, las señales verticales de tránsito que se emplearan están incluidas en las señales de tránsito, preventivas, reglamentarias e informativas contenidas en el manual SIECA. En algunos tramos se hará trascendental la necesidad de apoyarse con personal abanderado para colaborar en la regulación del tráfico, quienes deberán ser previamente capacitados por la Policía Nacional.

Los controles efectivos del tránsito aumentan la seguridad vial y la eficiencia en la realización de las obras dentro del área de trabajo, independientemente del tipo de obra que tiene lugar. El control efectivo deberá proveer seguridad tanto a los trabajadores como a los usuarios de la vía y a los peatones.

Para que sea efectivo, cualquier dispositivo para el control del tránsito deberá cumplir a cabalidad los cinco requisitos fundamentales que se detallan a continuación:

- Satisfacer una necesidad para el adecuado desenvolvimiento del tránsito. Cuando se coloca un dispositivo donde no se requiere, no sólo resulta inútil sino perjudicial por cuanto inspira irrespeto en el usuario. Además, cuando este problema es frecuente, en forma reiterada se violan las expectativas de los usuarios, con lo cual se fomenta una cultura de desobediencia generalizada al señalamiento.

- Atraer la atención del usuario. Todo dispositivo debe ser advertido por el público. Cuando esto no se cumple, el dispositivo resulta completamente inútil.
- Transmitir un mensaje claro y sencillo. La indicación suministrada por un dispositivo debe ser concisa y clara para que sea interpretada rápidamente.
- Infundir respeto a los usuarios de la vía. Los usuarios deben ser obligados, por la sensación que brinde el dispositivo, a respetar la indicación que éste transmite. Se debe utilizar un lenguaje formal.
- Permitir suficiente tiempo y espacio para una respuesta adecuada. Los dispositivos deben tener un diseño y colocarse de modo que el usuario, al advertirlos, tenga suficiente tiempo y espacio para efectuar la maniobra o realizar la acción requerida conforme lo dispongan los mensajes.

a) Diseño

El diseño y la apariencia exterior del dispositivo tienen gran importancia en el desarrollo de su función. El diseño del dispositivo debe asegurar que cada característica como tamaño, contraste, colores, figura, composición e iluminación o reflectorización, estén combinadas para llamar la atención del usuario hacia el dispositivo. Asimismo, la forma, tamaño, colores y simplicidad del mensaje deben combinarse para producir un mensaje claro.

El diseño también debe garantizar que la combinación de legibilidad, tamaño y ubicación del dispositivo permitan un tiempo adecuado de percepción y reacción; y que la uniformidad, tamaño, legibilidad y razonabilidad de la regulación se combinen para infundir respeto. Combinando en forma conveniente el tamaño, colores, forma y composición de los dispositivos se logra que la comprensión de los mensajes se efectúe desde una distancia mayor y en un tiempo más corto.

b) Localización

La ubicación de los dispositivos debe ser tal que garantice que el dispositivo esté dentro del cono visual del usuario, de manera que atraiga su atención y facilite su lectura e interpretación tomando en consideración la velocidad a la que vaya el vehículo.

El dispositivo debe estar posicionado con respecto al punto, objeto o situación a la cual se aplica, para ayudar a transmitir el mensaje correcto. Su localización, combinada con una legibilidad adecuada, debe ser tal que un conductor viajando a velocidad normal cuente con tiempo suficiente para su comprensión y para responder en forma adecuada, ya sea para efectuar la maniobra o realizar la acción requerida conforme lo dispongan los mensajes.

c) Uniformidad

La uniformidad de los dispositivos para el control del tránsito simplifica la labor del usuario de las vías públicas, puesto que ayuda al reconocimiento y entendimiento de los mismos, ofreciendo a los peatones, conductores, inspectores de tránsito y autoridades judiciales, la misma interpretación de un dispositivo dado. De igual modo favorece la reducción de los costos de fabricación, instalación, conservación y administración de dichos dispositivos.

Dicho en forma simple, uniformidad significa tratar situaciones similares en la misma forma. El esfuerzo que desarrollan los usuarios de la carretera para descifrar el mensaje de los dispositivos se simplifica cuando existe uniformidad en éstos por cuanto el significado de la indicación se conoce de antemano. Un determinado dispositivo deberá emplearse siempre para el mismo propósito y colocarse en una localización similar de acuerdo con el lugar donde rige su indicación y ésta ha de ser la misma para que los usuarios se habitúen a reconocerla inmediatamente.

El uso de dispositivos uniformes de control de tránsito por sí mismo no constituye uniformidad. Cuando se usa un dispositivo estándar en un sitio donde no es apropiado, se está en presencia de una situación tan inaceptable como utilizar un dispositivo no estándar. De hecho, esta situación puede ser más dañina, ya que el uso incorrecto puede resultar en irrespeto de parte de los usuarios en aquellos sitios donde el dispositivo realmente se necesita.

d) Código de Colores

Los siguientes códigos de colores establecen significados generales para nueve colores de doce posibles, que han sido identificados como apropiados para uso en la transmisión de información de control de tránsito. Valores centrales y límites de tolerancia para cada color están disponibles a través de la FHWA en Estados Unidos.

- **Color Amarillo:** Prevención general (color de fondo de las señales de prevención).
- **Color Anaranjado:** Prevención de situaciones temporales, como trabajos de construcción, mantenimiento, reparaciones, atención de incidentes y emergencias (color de fondo de señales de prevención temporal).
- **Color Blanco:** Regulación e información (color de fondo para las señales de reglamentación y de información en vías convencionales. Se usa en la leyenda de la señal de “ALTO”, R-1-1, y en las leyendas de las señales con color de fondo rojo, negro, verde, azul y café).
- **Color Negro:** Regulación, prevención e información (color fondo de señales de regulación nocturna. Se usa en los símbolos, ribetes y figuras de todo tipo de señales, en particular en las señales con color de fondo blanco, amarillo y anaranjado).
- **Color Rojo:** Alto, prohibición o maniobra crítica (color fondo en la señal de “ALTO” y otras reglamentarias que se refieren a maniobras críticas. También se usa en las orlas, símbolos, letras y la barra o franja diagonal en algunas señales de reglamentación,).
- **Color Azul:** Guía de servicios al automovilista y al turista (color fondo de esas señales informativas).
- **Color Verde:** Indica movimientos permitidos y guía de navegación y direcciones en vías rápidas, autopistas y ciclovías (color de fondo de ese tipo de señales informativas).
- **Color Café:** Guía a sitios recreativos, parques nacionales y otros de interés cultural, administrados por entes públicos o sin fines de lucro (color de fondo de esas señales informativas).
- **Color Amarillo Limón (Fluorescente):** se autoriza su uso opcional en sustitución del amarillo, únicamente para prevenir sobre la presencia de cruces de peatones, de bicicletas y en zonas escolares, con el fin de mejorar la visibilidad de la señal en horas de baja luminosidad solar.

e) Clasificación

Desde el punto de vista funcional, las señales verticales se clasifican en:

- **Señales Preventivas:** son las que indican al conductor de las condiciones prevalecientes en una calle o carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de un potencial peligro y su naturaleza.
- **Señales Reglamentarias:** son las que indican al conductor sobre la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones en el uso de la vía, según

las leyes y reglamentos en materia de tránsito de cada país. La violación de la regulación establecida en el mensaje de estas señales constituye un desacato, que es sancionada conforme con lo establecido en la ley de tránsito. Este tipo de infracciones se sanciona con multas, el retiro de la circulación del vehículo, o la suspensión de la licencia.

- **Señales Informativas:** son las que guían o informan al conductor sobre nombres y ubicación de poblaciones, rutas, destinos, direcciones, kilometrajes, distancias, servicios, puntos de interés, y cualquier otra información geográfica, recreacional y cultural pertinente para facilitar las tareas de navegación y orientación de los usuarios.

f) Principios Fundamentales

La preparación de planes especiales y coordinación con las autoridades y concesionarios del transporte público, en especial de la modalidad autobús, así como con otros entes públicos, como la policía, unidades de emergencias, escuelas, etc., pueden requerirse para reducir situaciones inesperadas e inusuales para la operación del tránsito.

La seguridad de los trabajadores que realizan las distintas tareas dentro del área de trabajo es de igual importancia que la seguridad del público que atraviesa dicha área. Las áreas de trabajo presentan condiciones temporales que cambian constantemente y que son inesperadas para el viajero. Además, estas condiciones del área de trabajo casi siempre presentan situación es que resultan confusas para el conductor. Por ese motivo se crea un grado de vulnerabilidad aún mayor para el personal en o cerca de la vía.

Los elementos clave de la administración de control de tránsito que deberán ser considerados en cualquier procedimiento para garantizar la seguridad del trabajador:

- **Adiestramiento:** Todos los trabajadores deberán recibir adiestramiento sobre cómo trabajar cerca del tránsito de tal forma que se minimice su vulnerabilidad. Además, los trabajadores con responsabilidad de control de tránsito específica deberán ser capacitados en técnicas de control de tránsito, colocación y uso de dispositivos.
- **Vestuario de trabajo:** Los trabajadores expuestos al tránsito deberían vestir con colores brillantes, altamente visibles, similares a los que deberán utilizar los abanderados. Como mínimo, los trabajadores deberán usar chalecos retro reflectivo de seguridad,

preferiblemente de color amarillo, anaranjado, amarillo limón fuerte, plateado o blanco retro reflectivo de alta intensidad, o una combinación de estos colores.

- **Barreras:** Las barreras deberán ser colocadas a lo largo de los espacios de trabajo, dependiendo de factores como claro lateral entre los trabajadores y el tránsito adyacente, velocidad del tránsito, duración de las operaciones, hora del día y volumen de tránsito.
- **Reducción de velocidad:** En situaciones altamente vulnerables, se deberá dar consideración a la reducción de la velocidad del tránsito a través de señales reglamentarias que definan una zona de velocidad reducida; la disminución gradual del ancho de los carriles (efecto de túnel); regulación de la policía de tránsito; o uso de abanderados.
- **Control de la Policía de Tránsito:** En situaciones de trabajo altamente vulnerables, en particular aquellas de relativa corta duración, el emplazamiento de unidades policiales resalta la atención de los usuarios y es muy probable que cause una reducción en la velocidad de marcha.
- **Iluminación:** Para trabajos nocturnos, la iluminación de las aproximaciones y el área de trabajo permite al conductor una mejor comprensión de las restricciones que se han impuesto. Se debe tener cuidado para asegurar que la iluminación no cause deslumbramiento.
- **Información al público** - El comportamiento de los conductores en las zonas de trabajo puede ser mejorado a través de información previamente difundida al público por los medios de comunicación. Esta actividad como mínimo debe incluir la naturaleza del trabajo, el tiempo y duración de su ejecución y los efectos anticipados sobre la corriente de tránsito y las posibles rutas alternas o modos alternos de viaje.
- **Cierre de vías** - Si existen rutas alternas adecuadas para manejar el tránsito desviado, la carretera o camino puede ser cerrado temporalmente durante las horas de mayor riesgo para los trabajadores. Con esta medida no solo se ofrece mayor seguridad laboral para el trabajador, sino que también se facilita la pronta terminación del proyecto, reduciéndose así la vulnerabilidad de la fuerza laboral.

g) Dispositivos para Señales de Mano

Los dispositivos de señales de mano tales como las paletas de “ALTO” “SIGA” o “DESPACIO”, luces y banderas rojas, son utilizadas para controlar el tránsito a través de zonas temporales de trabajo. Las paletas de “ALTO” o “DESPACIO”, dan al conductor una guía más efectiva que las banderas rojas, y deberán ser el dispositivo primordial de las señales de mano.

La paleta estándar deberá tener 46 cm de ancho, forma octogonal, con letras de por lo menos 15 cm de alto. La paleta deberá tener un mango rígido. Esta señal de mano deberá ser fabricada de material semirrígido liviano. El color de fondo de la cara con la leyenda “ALTO” deberá ser rojo con ribetes y letras blancas.

El uso de banderas deberá limitarse a situaciones de emergencia y a sitios de baja velocidad o bajo volumen donde la situación puede ser controlada de mejor forma por un sólo abanderado.

Las banderas utilizadas para señalización deberán tener un mínimo de 155 cm, deberán estar fabricadas de tela roja de buena calidad y estar atadas en forma segura a una asta de alrededor de 1 m de largo.

El extremo libre de la bandera deberá tener contrapesos para que la bandera cuelgue verticalmente, aun cuando soplen fuertes vientos. Cuando se utilice de noche, las banderas deberán ser de color rojo retroreflectivo.

- **Procedimientos para Señales de Mano**

Los siguientes métodos de señalización manual con las paletas de “ALTO” o “DESPACIO” deberán ser utilizados:

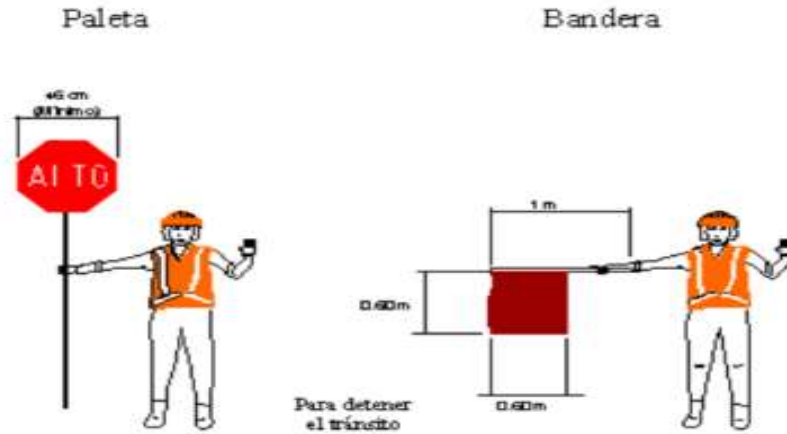


Figura 14 Abanderado Tráfico Detenido



Figura 15 Abanderado: Tráfico en Movimiento



Figura 16 Otras Señales

h) Señales Verticales

Las señales para el control temporal de tránsito transmiten mensajes tanto generales como específicos, por medio de palabras o símbolos y tienen las mismas tres categorías de todas las señales de tránsito: señales de regulación, señales de prevención y señales de información y guía.

Las señales de prevención en áreas de trabajo temporal deberán tener leyendas y ribetes negros sobre fondo anaranjado. Las señales de prevención con fondo de color amarillo que se encuentren dentro de la zona de control de tránsito y que todavía mantengan su función, deben permanecer en su lugar.

Todas las señales utilizadas de noche deberán ser retroreflectivas, con un material que tiene una superficie exterior lisa y sellada.

Las dimensiones de las señales mostradas aquí corresponden a los tamaños estándar, los cuales pueden ser incrementados donde se considere necesario para mejorar la legibilidad o aumentar el énfasis.

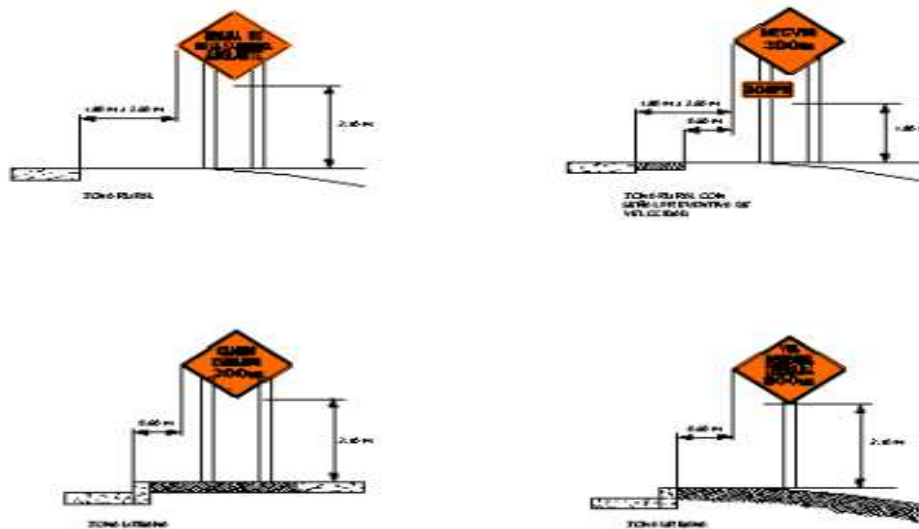


Figura 17 Ejemplo de Señales Verticales

i) Señales de Prevención



PP-3-1b

Las señales de prevención en zonas de control temporal de tránsito se emplean con el objeto de prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa en la carretera o adyacente a ella y la naturaleza de la misma, así como el proteger a peatones, trabajadores y equipo de trabajo en áreas de trabajo.



PP-13-4

Las señales de prevención exigen precaución de parte del conductor ya sea para disminuir la velocidad o para que efectúe otras maniobras que redundan en su beneficio y en el de otros conductores, peatones o los trabajadores.



PP-13-11

Las señales de prevención tendrán forma cuadrada con una diagonal vertical, esquinas redondeadas con ribetes, símbolo y mensaje en color negro sobre fondo anaranjado con acabado retroreflectivo. El color de fondo anaranjado es de uso exclusivo para el manejo de incidentes y situaciones temporales.

Las señales preventivas se colocarán antes del sitio en donde existiere el peligro que pretende señalar, y a una distancia que dependerá de la velocidad obligada que exijan las condiciones del proyecto de que se trate, o de la establecida por la autoridad competente para casos similares. Ejemplos de señales preventivas:



PP-13-1



PP-13-2



PP-11-5



PP-11-6



PP-10-6



PP-10-10



PP-14-3



PP-14-4

Figura 18 Otras Señales Preventivas

j) Señales de Información

Las señales informativas tendrán por objeto guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios, durante la construcción, mantenimiento, conservación u otros trabajos que se realicen en las vías públicas y zonas adyacentes.

El tablero de las señales de información será rectangular, con las esquinas redondeadas y colocado con su mayor dimensión en forma horizontal. El radio de las esquinas será de cuatro centímetros, quedando el radio interior de dos centímetros para la curvatura del filete.

El color de fondo del tablero será naranja, con acabado retro - reflectivo, y el color para las leyendas, caracteres y orla será negro.

Ejemplos de señales de información:



Figura 19 Señales Informativas

15.27. Plan de Cierre y Abandono

Una vez finalizada la fase de construcción, uno de los principales problemas es el grado de alteración ambiental y del paisaje, debido a la presencia de residuos sólidos provenientes de las actividades de construcción, cúmulos de materiales, señales de movimientos de tierra y otros. El objetivo del presente programa es recuperar y rehabilitar las áreas afectadas, hasta obtener en la medida de lo posible un paisaje permanente, estable y que sea ambientalmente compatible con el medio que lo rodea.

A continuación, se presentan las siguientes actividades que se deben tomar en cuenta: Se procederá a realizar el desmontaje y desarmado de cualquier tipo de estructura y almacén que haya sido utilizado durante la construcción, talleres, planteles etc.

El levantamiento de las instalaciones provisionales considera la limpieza y reacomodo del espacio.

Una vez que el área quede libre de residuos, proceder a su nivelación rellenando los huecos y esparciendo los montículos de material, hasta lograr una adecuada configuración morfológica.

En caso de que en el proceso de desmontaje se produjera derrames de sustancias contaminantes, se procederá a efectuar la medida respectiva.

Los residuos serán clasificados y transportados fuera del área de acuerdo con el plan de manejo de residuos.

Se realizará la inspección de toda el área de influencia del proyecto junto con el supervisor ambiental y la UGA, certificando el cumplimiento de las medidas de cierre y abandono aquí reflejadas.

Tabla 97 Plan de Cierre y Abandono

Abandono de la servidumbre del camino	Sitio de talleres y depósitos	Sitio de extracción de roca in situ	Sitio de extracción de material aluvial	Sitios de botaderos
Luego de finalizada la obra el contratista deberá de remover todo escombros, chatarra y demás material desechable que se encuentre a lo	Demolición y desmantelamiento de las construcciones	Demolición de estructuras (bodegas de explosivos y maquinaria)	Relleno de zanjas abiertas durante la extracción	El contratista debe realizar compactación del material depositado seguido de la nivelación del

Abandono de la servidumbre del camino	Sitio de talleres y depósitos	Sitio de extracción de roca in situ	Sitio de extracción de material aluvial	Sitios de botaderos
largo del camino y depositarlos adecuadamente en sitios para tal fin.				terreno
El contratista deberá de dejar la vía libre de rocas y objetos extraños que pudieran causar afectaciones a los usuarios una vez abierto el camino.	Limpieza de chatarra, maquinaria y equipo dañado	Limpieza del área	Nivelación de sitios de extracción para que agua pluvial escurra sobre la superficie normalmente	Revegetación de los botaderos
No se dejara montículos de tierra o de material de construcción en los hombros o servidumbres del camino, toda área que fue afectada será emparejada y adecuada para la libre revegetación.	Remoción de suelo contaminado y disposición en botadero autorizado por gobierno local.	Estabilización de los taludes	Estabilizar orillas de cauce	Desmontar el equipo y retirarlo del área
	Nivelación del terreno	Replantación de cobertura vegetal	Limpieza general	Retirar desechos y chatarras
	Rehabilitación del terreno con siembra de grama y árboles.	Retiro total de explosivos en el área	Restauración de áreas de extracción para adecuarlas a su condición original	Remoción de suelo contaminado y disposición en botaderos autorizado por gobierno local
		Certificación de que agua superficial escurra normalmente		Nivelación de zanjas y huecos
	Relleno de zanjas y hoyos que se hayan		Siembra de cobertura vegetal	Retiro de

Abandono de la servidumbre del camino	Sitio de talleres y depósitos	Sitio de extracción de roca in situ	Sitio de extracción de material aluvial	Sitios de botaderos
		producido durante la extracción		sustancias peligrosas del sitio

XVI. CONCLUSIONES

Dada la Naturaleza del Proyecto, sobre el mejoramiento de la vía y rutas alternas que resultarán en nuevas aperturas, se clasifica como Impacto socio ambiental Moderado. Con la implementación del plan de Gestión Ambiental y Social se eliminarán, compensarán y reducirán los impactos negativos que lleguen a generar el proyecto como también el fortalecimiento de impactos positivos.

El resultado de los Estudio de Impacto ambiental, Social y Cambio Climático. provocará 133 impactos, de los cuales 76 impactos en apertura y 30 en Mejoramiento en la etapa de Construcción. Mientras que en la etapa de Operación resultaron 14 en apertura y en 13 de Mejoramiento.

Los impactos positivos que se esperan por la ejecución del proyecto en la generación de empleo, el auge del turismo, que conlleva a nuevas fuentes de ingresos; beneficiando a la población por el aumento del poder adquisitivo de las familias.

El proyecto también podrá provocar impactos ambientales negativos durante la etapa de construcción por el desarrollo o incremento de los procesos erosivos, a partir de actividades de cortes y rellenos, sobre las modificaciones a la geomorfología y propiedades del suelo. Afectaciones a los cursos de agua, afectaciones al drenaje natural y contaminación de los lechos por la suspensión de los sedimentos y lodos causados por el cruce de ríos y por la construcción de las fundaciones de los puentes.

Afectaciones al Medio Biótico, en donde se dará el corte de árboles resultando en el desplazamiento de la fauna. La calidad del aire por la generación de ruido, polvo, emisión de gases de combustión y material particulado, afectará de manera directa a la población de forma temporal.








El análisis de riesgos, sobre los eventos que se expone el proyecto: la amenaza sísmica para este sector se considera media, caracterizada por los mayores niveles de aceleración esperados en todo el país. Tsunami representa riesgo medio por encontrarse en partes de zona costera baja. Los eventos de inundación se categorizan Alto por ser la mayor amenaza que afecta a estos




sectores, provocado por las características planas del terreno y por intensas precipitaciones. Mientras que las Erupciones Volcánicas y deslizamientos el nivel de exposición es Bajo.

En lo particular de la gestión ambiental del proyecto es importante de la creación de los enlaces y estrategias de cooperación entre las instituciones reguladoras territoriales del medio ambiente, MARENA, INAFOR, MEM, ANA y alcaldías municipales para la obtención de los permisos ambientales específicos que deberá de gestionar El Contratista para sus operaciones.







Es de suma importancia que se garantice la existencia de una unidad socio ambiental por parte de la empresa contratista conformada de un equipo multidisciplinario que permita dar cumplimiento a cada una de las medidas plasmadas dentro del EIA. Como parte integral del estudio se presenta los lineamientos principales para que las medidas ambientales sean incluidas en los pliegos de Licitación de la Empresa Constructora y supervisora que son las encargadas de la implementación y seguimiento de los quince subprogramas definidos para el proyecto.

XVII. BIBLIOGRAFIA

-  CONESA F, Vitoria, V. (1997). "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. 3ª edición. Madrid.
-  Ensome (2018): Estudio de impacto ambiental del proyecto "Mejoramiento de las capacidades técnicas y operativas de puerto corinto-periodo 15 años, EMPRESA PORTUARIA NACIONAL.
-  Empresa Pública Metropolitana Metro De Quito -EPMMQ (2012): Estudio de impacto ambiental de la primera línea del metro de quito.
-  Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, puentes calles y puentes (NIC-2019) tomo II. Ministerio de Transporte e Infraestructura.
-  Guía para la definición, Identificación y Delimitación del área de influencia. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. Colombia. Julio- 2018.
-  Guía actualizada de evaluación económica de la inclusión de la variable riesgo de Desastres en la inversión pública y su Aplicación en proyectos de desarrollo en Panamá, honduras y nicaragua. Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastre.
-  Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial/Viceministerio de Ambiente-Dirección de Licencias, Permisos y trámites Ambientales. República de Colombia.

-  Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales (Segunda Edición, Revisada y Ampliada). Documentos para la reducción de fragmentación de hábitats causados por Infraestructura de Transporte. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid-2015.
-  SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, SICA. (2011). Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (3ra Edición ed.).
-  Tecnologías alternativas para pavimentos sostenibles en Colombia. Especialización En Planeación Ambiental Y Manejo De Recursos Naturales Universidad Militar Nueva Granada. Junio Del 2019.

Informes:

-  Informe de Inventario Forestal del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño de para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Estudio de Hidrotécnico Versión Final Tramo IV I del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño de para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Estudio Geométrico Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Estudio de Producción Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”
-  Estudio Geotécnico Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
-  Estudio Social Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.

- 📄 Estudio de Factibilidad Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
- 📄 Estudio Estructural Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
- 📄 Estudio Geológico Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
- 📄 Estudio Estabilización de talud Versión Final Tramo IV del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.
- 📄 Evaluación Faunística del Proyecto de Prefactibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Rivas (Segunda Convocatoria)”.

Páginas Web

- <http://gestionderiesgo.ineter.gob.ni>
- <https://www.meteoblue.com/>

XVIII. ANEXOS

- 18.1. Anexo 1 Plano Cosecha De Agua**
- 18.2. Anexo 2 Inventario Forestal Tramo V**
- 18.3. Anexo 3 Informe De Riesgo Tramo V**
- 18.4. Anexo 4 Estudio de Fauna**
- 18.5. Anexo 5 Plan de Reasentamiento Involuntario**
- 18.6. Anexo 6 Señalización Ambiental Tramo V**
- 18.7. Anexo 7. Planos de Fauna**
- 18.8. Anexo 8. Bancos de materiales**
- 18.9. Anexo 9. Caseta Guardaparques**
- 18.10. Anexo 10. Catálogo de Mapas**