



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)"

peYeo

PROYECTOS, ESTUDIOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.

CONTRATO DE COOPERACIÓN TÉCNICA BCIE No. DI-110-2017

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL SOCIAL FINAL

TRAMO II: PLAYA EL REMANSO-SAN JUAN DEL SUR-EMPALME EL COYOL (BRITO)

NICARAGUA, JUNIO 2021

Contenido

I. GENERALIDADES	1
1.1 RESUMEN EJECUTIVO	1
1.2 INTRODUCCIÓN	2
1.3 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 Objetivo General	3
1.4.2 Objetivo Específico.....	4
II. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO.	6
2.1 MONTO TOTAL DE LA INVERSION	7
2.2 GENERACIÓN DE EMPLEOS	7
III. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	7
IV. METODOLOGÍA AMBIENTAL SOCIAL	12
4.1 ASPECTO AMBIENTAL.....	12
4.1.1 RECONOCIMIENTO PRELIMINAR DEL ÁREA EN ESTUDIO	12
4.1.2 FASE DE DIAGNÓSTICO LEVANTAMIENTO DE LINEA BASE AMBIENTAL.....	12
4.2 ASPECTO SOCIAL	19
a. Métodos Cualitativos:	19
b. Métodos Cuantitativos:.....	19
c. Observación No Participante:	20
d. Observación Participante:	20
e. Revisión Documental:.....	20
f. Formulación de los programas.....	20
g Instrumentos	21
h Variables de la Encuesta.....	21
i. Análisis y Procesamiento de la Información.	21
4.3 Definición y Delimitación del Área De Influencia Ambiental del Proyecto	21
4.3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	22
4.3.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.	23
V. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	24
5.1 Macro-localización del Proyecto	24
5.2 Micro localización del Proyecto.....	24
VI. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	26
6.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	26
6.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	26
VII. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	28
7.2 Características Generales del Diseño	32
7.2.1 PARÁMETROS DE DISEÑO	32
7.2.2 SECCIÓN TÍPICA	34
7.3 Proceso Constructivos, (flujo de procesos y las actividades a desarrollar).....	38
7.4 insumos a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, especificando su procedencia y cantidades:.....	45
7.5 Demanda de Recursos Naturales Renovables y no Renovables	46

7.6 Descripción del tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y aguas residuales domesticas (uso letrinas)	47
7.7 Identificación y descripción de sitios para Bancos de Tiros	59
7.8 Identificación de sitios de Obras de captación de agua (Cosecha de agua)	60
7.9 Demanda y fuentes de agua (superficial, subterránea entre otras)	62
7.10 IDENTIFICACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES BANCOS DE MATERIALES.....	64
7.11 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES AFECTACIONES A LA PROPIEDAD PRIVADA	73
VIII. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL	74
8.1 Factores Abióticos	74
i. Geología	74
ii. Geomorfología	75
iii. Suelos	76
iv. Hidrología.....	83
v. Hidrogeología.....	86
vi. Clima	86
vii. Análisis de Riesgo	88
8.2 FACTORES BIÓTICOS.....	91
i. Flora	91
ii. Fauna	94
iii. Áreas Protegidas.....	99
8.3 FACTORES SOCIOECONÓMICOS	100
I. POBLACIÓN.....	100
II. VIVIENDA	101
III.SALUD.....	102
IV. INFRAESTRUCTURA VIAL.....	102
V. ENERGÍA ELÉCTRICA.....	102
VI AGUA POTABLE	102
VII ALCANTARILLADO SANITARIO.....	103
VIII TELECOMUNICACIONES	103
IX. DESECHOS SOLIDOS.....	103
X PARQUES	103
XI ECONÓMICO SOCIAL	104
IX IDENTIFICACIÓN, PRONÓSTICO Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	106
9.1 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	106
9.1.1 IDENTIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE POSIBLES FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS	107
9.1.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	108
9.2 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES A SER AFECTADOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	113
9.3 MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO EN APERTURA Y MEJORAMIENTO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN /MANTENIMIENTO.....	116
9.4 MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN EN APERTURA Y MEJORAMIENTO DE CAMINO.....	121
9.5 VALORACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL SOCIAL	128

9.7 VALORACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	134
X. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL –SOCIAL	135
10.1 PLAN DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES – SOCIALES.....	138
10.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL INSTITUCIONAL	154
10.3 PLAN DE GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.....	157
10.4 PLAN DE APROVECHAMIENTO DE AGUA PARA EL PROYECTO.....	163
10.5 PLAN DE MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES	165
10.5.1 CUNETAS.....	165
10.6 PLAN DE MEDIDAS A LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD VIAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	168
10.6.1 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS POTENCIALES.....	168
10.6.1 EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	170
10.6.1.2 BALANCE DE RIESGO.....	171
10.6.1.3 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PLANTEADAS.....	171
10.6.1.3.1 Alcantarillas	172
10.6.1.3.2 Cajas de Concreto	173
10.6.1.3.3 Puentes	174
10.6.1.3.3.1 San Juan	174
10.6.1.3.3.2 Cruce El Bastón	174
10.6.1.3.3.3 Rio Brito	174
10.6.1.3.4 Bermas	177
10.6.1.3.5 Drenaje Longitudinal -Contracunetas.....	178
10.6.1.3.6 Siembra de Vetiver	179
10.7 PLAN DE CONTINGENCIA.....	180
10.8 PLAN DE MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	186
10.9 PLAN DE MANEJO DE HIDROCARBUROS, GRASAS, ACEITES, ENTRE OTROS.....	193
10.10 PLAN PARA EL APROVECHAMIENTO DE BANCOS DE MATERIALES.....	198
10.11 PLAN DE PROTECCIÓN Y MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS NATURALES ...	211
10.12 PLAN PARA PROTECCIÓN PARA FAUNA.....	212
10.13 PLAN DE BOTADEROS O BANCO DE TIROS.....	220
10.14 PLAN DE SIEMBRA Y ENGRAMADOS.....	221
10.15 PLAN DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN E INUNDACIÓN DEL CAMINO.....	226
10.16 PLAN DE REASENTAMIENTO.....	229
15.17 PLAN DE CAPACITACIÓN VIAL – AMBIENTAL.....	229
10.18 PLAN DE HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL	232
10.19 PLAN DE SEÑALAMIENTO VIAL PREVENTIVO.....	247
10.20 PLAN PARA LA INSTALACION Y OPERACIÓN DE PLANTELES	258
10.21 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL SOCIAL	261
10.22 PLAN ATENCIONA LA COMUNIDAD.....	265
1. MECANISMO DE ATENCIÓN A QUEJAS, RECLAMOS U OTRO TIPO DE OCURRENCIA.....	269
10.23 PLAN DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO FÍSICO CULTURAL.....	273
10.24 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	275
XI COSTOS AMBIENTALES-SOCIALES	277
XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES AMBIENTALES	279

XIII. BIBLIOGRAFÍA	280
XIV. ANEXOS	282
14.1 ANEXO 1 PLANO COSECHA DE AGUA	283
14.2 ANEXO 2 INVENTARIO FORESTAL TRAMO 2	284
14.3 ANEXO 3 ESTUDIO DE FAUNA	285
14.4 ANEXO 4 PROGRAMA DE GESTION DE BANCOS DE MATERIALES.....	286
14.5 ANEXO 5 PLANO DE DISEÑO PASOS DE FAUNA	287
14.6 ANEXO 6 PLANO DE SIEMBRA Y ENGRAMADOS	288
14.7 ANEXO 7 PLAN DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO (PRIA) TRAMO II SAN JUAN DEL SUR- EMPALME EL COYOL (29.6 KM)	289
14.8 ANEXO 8 MAPAS TEMATICOS DE LOS DIFERENTES COMPONENTES AMBIENTALES Y SOCIALES DE TRAMO II TRAMO II SAN JUAN DEL SUR-EMPALME EL COYOL (29.6 KM).	290
XVI. NOMBRE, FIRMA Y CALIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO CONSULTOR.....	291
XVII CUADRO RESUMEN DEL PROYECTO	292

I. GENERALIDADES

1.1 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 pacífico que pasa en las cercanías de centros urbanos, semiurbanos y turísticos, así como por las áreas de reserva protegidas conocidas como “La Flor “y “Chacocente”. Sin embargo, la ruta definitiva y su longitud será la que resulte de los estudios y diseño de la firma consultora. Para facilitar la estrategia de ejecución de los trabajos esta ruta se ha dividido en 5 sub-tramo.

El Tramo II, se encuentra localizado en los Municipios de San Juan del Sur y Tola, Departamento de Rivas, tiene una longitud de 28.90 km, se encuentra ubicado entre Playa el Remanso en San Juan de Sur y la comunidad de las Pilas en Tola, se compone de 11.42 km usando el trazo existente y 17.48 km de cambio de línea que abandona el trazo actual.

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

1.2 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 Reinversión 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.

1.3 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.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- 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.

1.4.2 Objetivo Específico

- 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.

II. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO.

El Proyecto Litoral Pacífico es importante estratégicamente para el país dado que formará parte de un corredor turístico que integrará toda la franja Litoral del Pacífico desde la comunidad El Naranjo zona fronteriza con la república de Costa Rica hasta Masachapa, en esta primera etapa, sin embargo, el programa del gobierno es llevar el corredor hasta Punta Nata en el departamento de Chinandega, constituyendo una ruta principalmente de carácter turístico.

Este tramo de carretera se constituirá en la vía que conecte las principales playas y destinos turísticos de mayor desarrollo en el país. Actualmente para llegar a muchos de estos destinos se hace sobre caminos de tierra de difícil acceso y en algunos casos se tiene que dar una gran vuelta debido a que no existen rutas establecidas en los diferentes sub tramos. En la medida de lo posible se aprovechará los caminos ya construidos sobre la ruta, de manera que en camino existente se cuenta con una longitud de 76.52 km y de apertura nueva 72.79km donde no existe ninguna intervención y la transitabilidad es prácticamente nula. El total del eje vial es de 149.31 km.

Otra actividad que se desarrolla en el área de influencia es la captura de peces, aunque en su mayoría se hace de forma artesanal en donde los pescadores faenan al menos 5 días a la semana. Esta captura se destina al consumo nacional y parte de ella abastece a los diferentes negocios turísticos establecidos a lo largo del área a intervenir.

La producción agrícola y ganadera no está desarrollada, los rendimientos actuales están cercanos al promedio nacional. Esto se explica en parte porque las tierras por su cercanía al mar no son muy productivas y porque el mayor desarrollo se ha apuntado a la industria turística. Situación que se puede potencializar en la medida que el uso de suelo lo permita, mediante el desarrollo de procesos de capacitación promovidos por los gobiernos municipales involucrados, quienes tienen el reto de convertir las áreas destinadas a la agricultura en zonas con altos rendimientos productivos, promoviendo en los productores la utilización de mejores técnicas de producción, ya que no se puede incrementar la frontera agrícola, porque dentro del tramo están ubicadas dos reservas naturales de vida silvestre: La Flor y Chacocente y dos reservas privadas Escamequita y El Aguacate.

Dentro de los cultivos de mayor siembra están la caña de azúcar, trigo, arroz, maíz y plátano, los últimos tres son productos muy importantes en la dieta diaria del nicaragüense y el primero es productos de exportación. El maíz, arroz y el plátano son alimentos indispensables en la dieta diaria de los nicaragüenses y proporcionan al hombre las suficientes kilocalorías que debe ingerir diario e inciden en la disminución de la pobreza, este último es un objetivo que se debe alcanzar, ya que son parte de los compromisos adquiridos por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) en la cumbre de las Naciones Unidas para la consecución de los Objetivos del Milenio.

Es importante mencionar que, desde el punto de vista social, con las actuales condiciones del camino, la población se ve afectada su salud por no poder salir a tiempo para atender las emergencias. De igual manera la población estudiantil incrementa sus ausencias a sus clases por la lejanía o ausencia de centros educativos. El mejoramiento de esta vía, beneficiará a la población de la zona de forma directa e indirectamente, brindando acceso a los servicios de transportación en menores tiempos de viaje y de forma ininterrumpida e incentivará los volúmenes de producción al disminuir las mermas

por transportación y disminución en el costo de los insumos. Así también se incrementará los volúmenes de tráfico.

La importancia del mejoramiento de este tramo radica en incentivar el desarrollo socio económico, principalmente a la industria turística, la que a nivel de país se sitúa en el segundo lugar en la contribución de beneficios. Con la construcción de la carretera se promoverá los diferentes productos turísticos y por ende las iniciativas de inversionistas tanto de nacionales como de extranjeros, lo que se cristalizará en un mayor número de turistas, cruceristas y excursionistas, quienes podrán tener una contemplación escénica y paisajista de nuestros recursos naturales.

2.1 MONTO TOTAL DE LA INVERSION

El monto del EIA será de **\$ 4,347,357.38¹** para la ejecución de las acciones y medidas ambientales sociales que están destinadas a conservar y proteger la calidad del entorno ambiental, cada una incluida en los Programas de Gestión Ambiental Social.

2.2 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 1,516 empleos directos de los cuales el 15.2% son del sexo femenino y 84.8% del masculino.

III. 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 de Nicaragua tiene como fin contribuir al bienestar y el desarrollo integral del ser humano, aprovechando de manera sostenible los recursos naturales y contando con un ambiente saludable, a través de una gestión ambiental que armonice el desarrollo económico y social; y orientar el accionar coherente institucional e intersectorial de las instituciones del Estado, organizaciones civiles, organismos no gubernamentales y población de Nicaragua. En base al marco político "Constitución Política de la República de Nicaragua", donde establece en el Título IV Derechos, Deberes y Garantías del Pueblo Nicaragüense, Capítulo III Derechos Sociales, Artículo.

¹ Ver Costos Ambientales Sociales e informe de PRESUPUESTO FINAL

"Estudio de Factibilidad y Diseño para la Construcción de la Carretera Litoral del Pacífico entre los departamentos de Managua, Carazo y Posolunco (Segunda Convocatoria)"

60.- Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable; es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales. De igual forma en el Título VI Economía Nacional, Reforma Agraria y Finanzas Públicas, Capítulo I Economía Nacional Artículo. 102.- Los recursos naturales son patrimonio nacional. La preservación del ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales corresponden al Estado; éste podrá celebrar contratos de explotación racional de estos recursos, cuando el interés nacional lo requiera.

La política ambiental es perdurable ya que trasciende a los diferentes Poderes del Estado y Ministerios que hacen cumplir los dictámenes de leyes, normativas y decretos, en coordinación con distintas instituciones de carácter público como privado, los gobiernos locales, los organismos no gubernamentales, agrupaciones ambientales y otras del sector privado, y es dinámica en la medida que los instrumentos de su aplicación se ajustan para atender la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de la presente y futuras generaciones.

Dentro de los principios de la política ambiental de Nicaragua, se encuentran: Principio de Prevención. El criterio de prevención prevalecerá sobre cualquier otro en la gestión pública y privada del ambiente. No podrá alegarse la falta de una certeza científica absoluta como razón para no adoptar medidas preventivas en todas las actividades que impacten al ambiente; Principio de Sostenibilidad. Los Planes, Programas, Proyectos, deben contribuir al desarrollo sostenible de Nicaragua.

MARCO LEGAL

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

Tabla 1 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)

INSTRUMENTO LEGAL	NÚMERO
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 desarrollo sostenible del sector forestal	Ley 462 (26/Junio/2003)
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
Ley de Derecho de Vía y su Reforma.	Decreto No. 9-56(22/junio/1964)
Ley No. 337 Ley Creadora Del Sistema Nacional Para La Prevención, Mitigación Y Atención De Desastres	Aprobada el 8 de Marzo del 2000. Publicado en La Gaceta No. 70 del 7 de Abril del 2000.
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)
Decreto para establecer la política Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y de creación del sistema nacional de respuesta al cambio	Decreto presidencial N°. 07-2019, aprobado el 1 de febrero de 2019

INSTRUMENTO LEGAL	NÚMERO
climático.	
Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos no peligrosos.	NTON 05-015-01
Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense Normas Ambientales para la explotación de bancos de materiales.	NTON 05-021-02

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)*

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 II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-Empalme El Coyol (Brito)”, con atribuciones políticas y administrativa sobre el territorio se detallan a continuación:

MARCO ADMINISTRATIVO

La Ley No. 290, “Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo”, en su Artículo 28.- Inciso b, establece que al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) le corresponde la función de “Formular normas de calidad ambiental y supervisar su cumplimiento. Administrar el Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales. Garantizar la incorporación del análisis de impacto ambiental en los planes y programas de desarrollo municipal y sectorial”.

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 San Juan del Sur- Tola , en el departamento de Rivas . Ministerios e Institutos detallados 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)
Instituto Nacional Forestal (INAFOR)
A continuación, se describen algunas funciones de las instituciones

- ✚ Las municipalidades de **San Juan del Sur y Tola** 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:
 - 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 comunicación.
- ✚ En el caso 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.

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.

IV. METODOLOGÍA AMBIENTAL SOCIAL

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

4.1 Aspecto Ambiental

4.1.1 Reconocimiento Preliminar del área en estudio

El reconocimiento preliminar (verificación de campo) consistió 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.

4.1.2 Fase de Diagnóstico levantamiento de LINEA BASE AMBIENTAL

Esta fase consistió 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 realizó la selección de material bibliográfico relativo al diseño del proyecto, revisión documental de la información más actualizada disponible del área en las instituciones. (Se precisó documento o fuente, autor/es, fechas de su realización, recolección y/o elaboración).

Coordinación con las Municipalidades según Jurisdicción: Como primera instancia se realizó la 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 llevó a cabo in situ dentro del área de influencia del Proyecto. Con el objetivo de verificar y completar la información obtenida de la revisión documental y de las municipalidades, que permitió la valorar las condiciones ambientales actuales del área a fin de dimensionar adecuadamente la magnitud e importancia de los impactos ambientales potenciales asociados a la ejecución del proyecto. Esta Fase del estudio está en proceso en dependencia de la Selección y aprobación de Alternativa del tramo.

Como parte de la caracterización se incluyen mapas para retroalimentar lo caracterizado: 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: Se realizaron muestreos de los recursos biológicos 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 realizó un primer recorrido de reconocimiento preliminar 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. (Resultados pendientes)

Levantamiento de Información Secundaria: Se realizó revisión de 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: Se realizó al estudio Geotécnico y se generaron mapas para el análisis de uso actual del suelo acompañado del Estudio de Producción para el tramo información actualizada de los estudios y revisión de los estudios existentes en IPSA (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria)¹ y el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER. (Caso que lo amerite).

Hidrología: Este acápite se desarrolló según los resultados del 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 disponibles por las estaciones meteorológicas del INETER, información cartográfica. Actualizando con los datos accesibles en páginas Gubernamentales y Estudios recientes correspondiente al área en estudio.

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 realizó la contratación de un equipo consultor expertos en estudios de Fauna. Para la caracterización de este componente se realizó de la siguiente manera: (Ver Anexo 15.3 Anexo 3 Informe de Evaluación de Fauna en Tramo Litoral Sur)

Se localizaron dos sitios de muestreo biológico estos fueron seleccionados tomando en consideración 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 1 sitio con bosque ripario, 1 sitio de bosque cerrado (Ver Tabla 2)

Tabla 2 Sitios de muestreo tramo 2 Playa Remanso-San Juan del Sur-Empalme El Coyol marzo-mayo 2020.

N.º	Sitio de muestreo	Hábitat	Coordenadas UTM-16P (este-norte)	Altitud msnm
1	El Aguacate	Bosque cerrado	617152 / 1250348	18
2	Brito	Bosque ripario	613820 / 1255704	14

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 nidificación 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 (*Procyon lotor*) e identificación de rastros, heces de coyote (*Canis latrans*).

- ✚ Pequeños mamíferos terrestres. Se utilizaron 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, como carnada se preparó 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 encontraran 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).

Estadísticamente, los valores de riqueza de especies observada fueron comparada entre los sitios de muestreo (tramos), haciendo uso de curvas de rarefacción, las cuales fueron calculadas con base en la media del número de especies a través de submuestras repetidas al azar con intervalos de confianza de 1000 interacciones (Kraker-Castañeda y Cobar-Carranza, 2011). Por último, los datos de diversidad (riqueza y abundancia) de cada grupo faunístico fueron utilizados para elaborar clústers de similitud de Jaccard, que compara la composición de especies entre los sitios de muestreo. Para ambos análisis utilizamos el programa BioDiversitypro32 versión2 (McAleece et al., 1997).

Demografía, actividades productivas y tenencia de la tierra: se recopiló 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. Apoyados del Estudio de Producción del tramo.

Aspectos jurídicos: Se revisó la bibliográfica de la documentación respecto a la Legislación Ambiental, 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: En base a todos los levantamientos en campo se realizó el 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 procedió a realizar los informes con resultados preliminares de algunos aspectos.

Una vez realizado la caracterización de la situación ambiental social actual del Tramo en Estudio y definidas y aprobadas las líneas de diseño y sus componentes 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.

Una vez realizada la fase inicial, el análisis y valoración de los impactos, así como la elaboración y análisis de las medidas ambientales se realizará como etapa final esta etapa 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), y por ultimo una vez aprobado por el Dueño MTI se procederá a realizar el DIA para la Consulta Pública con los actores claves del área de proyecto.

4.2 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.

4.3 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.

4.3.1 Área de influencia directa

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)
- Fauna: el ámbito vital de las poblaciones afectadas por la carretera (variable).
- Refugio de Vida Silvestre: En este estudio se consideran lo 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).

4.3.2 Área de influencia indirecta.

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.

V. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

5.1 Macro-localización del Proyecto

El proyecto con una longitud total aproximada de 149.09 Km se localiza en los Departamentos de Managua, Carazo y Rivas, inicia en Los Mojones (Punta El Naranjo) Frontera con Costa Rica y finalizando en el poblado de Masachapa.: Para facilitar la estrategia de ejecución de los trabajos la ruta se ha dividido en cinco sub- tramos:

A continuación, se enlistan en Tabla

Tabla 1 Subtramos Propuestos del Proyecto

TRAMO	TRAMO TDR	TRAMO PROPUESTO	LONGITUD (KM)
I	El Naranjo- San Juan del Sur	El Naranjo - Playa El Remanso	29.5
II	San Juan del Sur - Empalme El Coyol (Punta Brito)	Playa El Remanso - San Juan Del Sur - Empalme El Coyol (Brito)	28.98
III	Empalme El Coyol- El Astillero	Empalme El Coyol (Brito) - El Astillero	29.88
IV	El Astillero – Tupilapa	El Astillero – Tipitapa	29.87
		Alternativa Chacocente	10
V	Tupilapa- Masachapa	Tupilapa- Masachapa	30.5
TOTAL			148.71

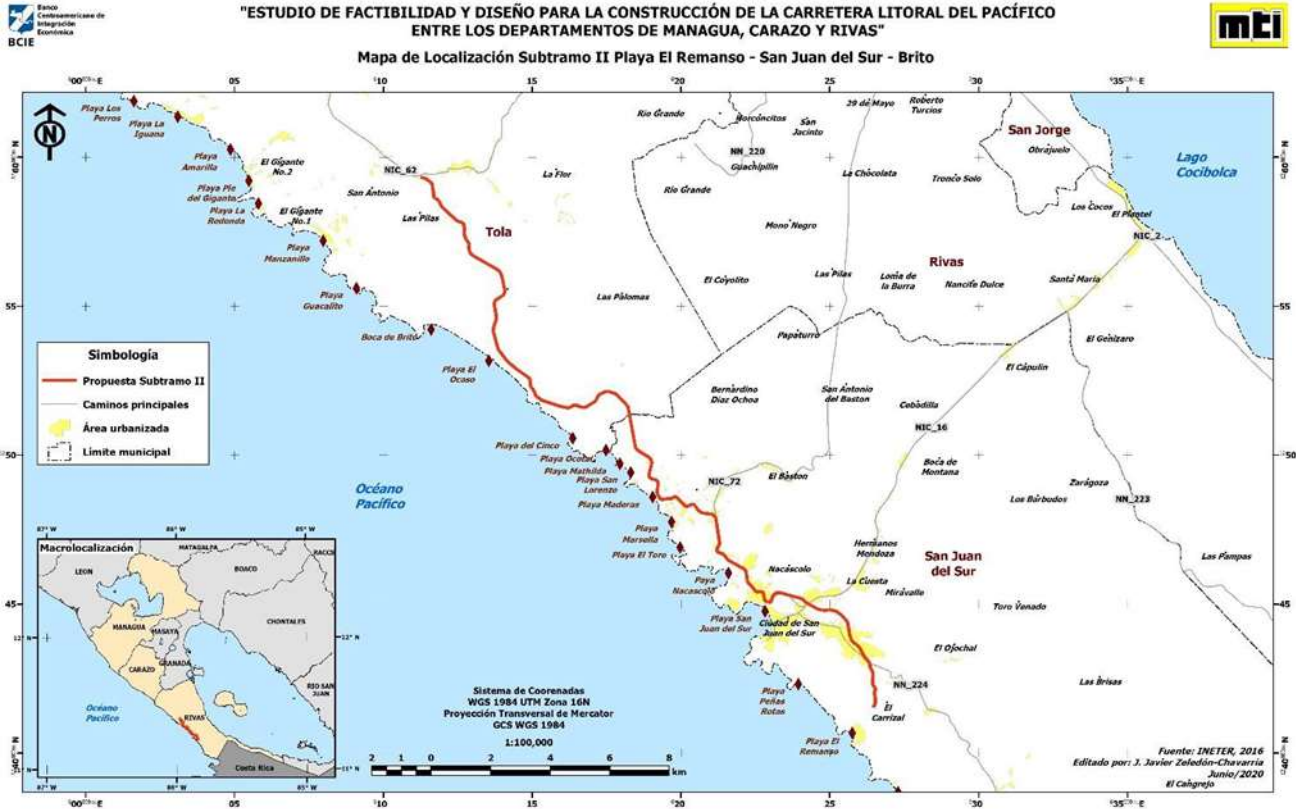
5.2 Micro localización del Proyecto

El tramo II Playa El Remanso - San Juan Del Sur - Empalme El Coyol (Brito) se encuentra entre dos Municipalidades del Departamento de Rivas **con coordenadas de limite Municipales X: 618264; Y: 1251366 San Juan del Sur- Tola** : El Municipio San Juan del Sur el 54% está dentro de este iniciando en Est 0+000 a Est 15+620 (15.6 km) y Est 15+620 A Est 28+900 (13.28 km), el 46% Pertenece a Tola para un total de longitud del tramo de 28.90 km.

Inicia en Playa El Remanso atravesando el casco urbano de San Juan del Sur, El Carrizal, Las Marías, Miravalle y Nacascolo (Comunidades de San Juan del Sur) y Comunidad El Coyol, Las Palomas y Las Pilas (Comunidades de Tola) Este tramo conecta con las playas de: Marsella, Ocotal, Punta del Cinco, Icacal, Majagual, Nacascolo y Morgan Rock (Reserva El Aguacate y Punta Brito).

A continuación, se presenta en Mapa 1 Localización de Tramo II Playa El Remanso - San Juan Del Sur - Empalme El Coyol (Brito).

**TRAMO II: Paya El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**



Mapa 1 Localización de Tramo II Playa El Remanso - San Juan Del Sur - Empalme El Coyol (Brito)

VI. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

6.1 Área de Influencia Directa

se delimitó 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.

A continuación, se muestra en Tabla datos de AID que abarca el Tramo II

Tabla 2 Cálculo de Área de Influencia Directa

Tipo	Distancia	Ha	km ²	Superficie
AID	500	2740.97	27.41	Terrestre
AID	500	105.94	1.06	Océano Pacífico

6.2 Área de Influencia Indirecta

El AII se delimitó 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.

A continuación, se muestra en Tabla datos de AII que abarca el Tramo II

Tabla 3 Cálculo de Área de Influencia Directa

Tipo	Distancia	Ha	km ²	Superficie
AII	7500	22366.40	223.66	Terrestre
AII	7500	12886.21	128.86	Océano Pacífico

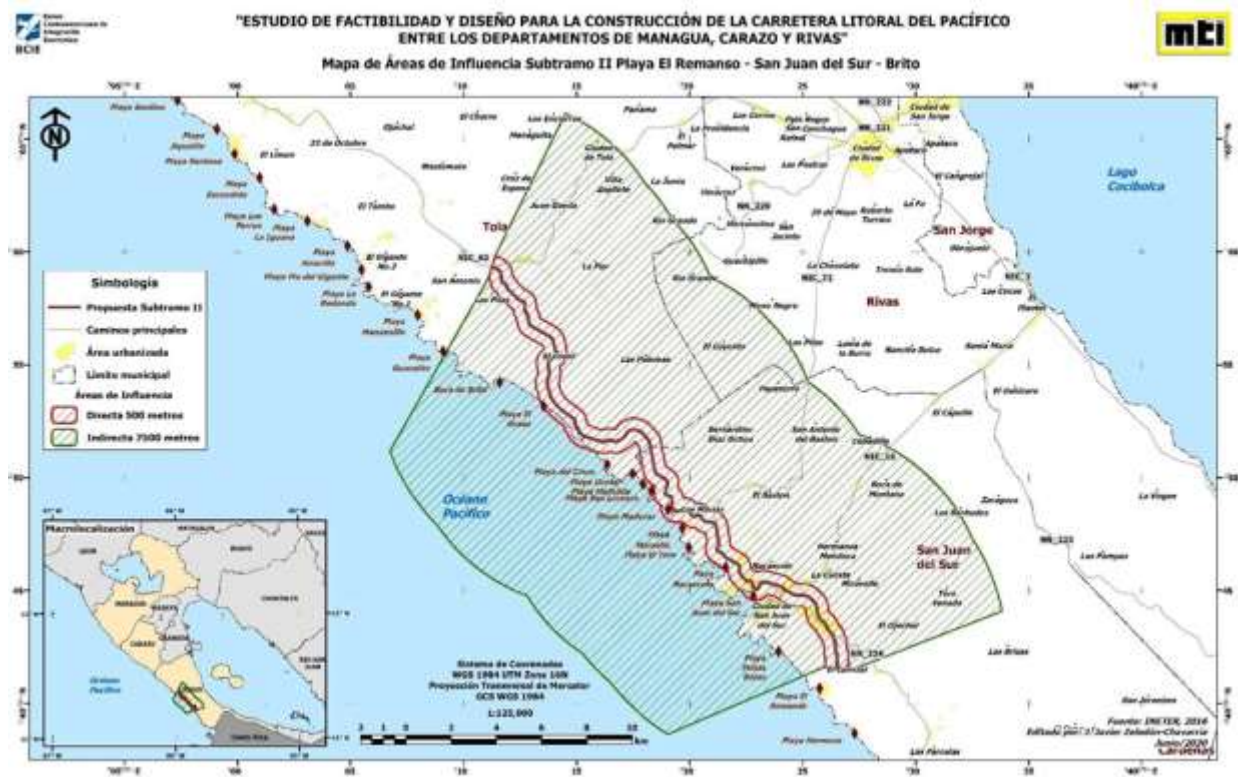
Dentro del Área influencia Indirecta se encuentran 35 comunidades:

18 comunidades pertenecen a Municipio San Juan del Sur : Ciudad San Juan del Sur, El Carrizal, El Bastón, El Ojochal, Hermanos Mendoza, La Cuesta, Las Brisas, Las Marias, Los Barbudos, Miravalle, Nacascolo, Papaturro, San Antonio del Baston, Toro Venado y Zaragoza.

13 comunidades pertenecen a Municipio de Tola: Ciudad de Tola, Cruz de España, El Coyol, Juan Davila, La Flor, La Junta, Las Palomas, las Pilas, Los Encierros, Managuita, Rio Grande, Villa Eddy Monterrey y Villa Zopilote.

04 comunidades pertenecen a Rivas: El Coyolito, Las Pilas, Mono Negro y Rio Grande.

A continuación, se muestra en Mapa representación de Áreas de Influencia



Mapa 2 Área de Influencia del Proyecto (AID Y AIi) Tramo II



Mapa 2.1 Área de Influencia Con Factores Ambientales Vulnerables

VII. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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, SUB TRAMO II: PLAYA EL REMANSO - SAN JUAN DEL SUR - EMPALME EL COYOL (BRITO)**", 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 duración de cada una de las actividades descritas y su interconexión están reflejadas en el diagrama de Gantt, el cual también indica que actividades son críticas y cuales tienen holgura para destinar este tiempo sobrante en la duración de otra actividad.

Para la ejecución de las obras se ha planteado la siguiente estrategia constructiva.

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:

- i) Cercas y portones de alambre
- j) Estructura de pavimento
- k) Muros de Protección de Talud (En caso donde se amerite).
- l) Construcción de Cunetas y Bordillos.
- m) Defensas y guardavía
- n) Postes guía y de kilometraje
- o) 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

7.1 Descripción Actual del Camino

Las condiciones actuales del camino existente son camino de todo tiempo combinado con adoquinado el camino de todo tiempo está revestido de grava arenosa con limo provenientes de materiales de bancos existentes en la zona, camino existente se encuentra adoquinado, el cual permite la circulación de buses para transporte público, vehículos privados, moto etc. Este camino conecta con varias playas aledañas a la zona

En las Est 0+000.00 – 1+420.00 (Playa El Remanso – Circunvalación SJS) tramo Corresponde a camino existente característica la sinuosidad del alineamiento horizontal que comprende curvas sucesivas e inversas entre sí con transiciones cortas, la topografía donde se encuentra emplazada la vía es plana – ondulada con pendientes longitudinales entre 5% al 10%

La estructura de rodamiento se compone por material granular de banco, existen 2 tipos de suelo característicos: A-2-4, y A-2-7 los cuales se encontraban en las diferentes capas de la estructura del suelo. Estos tipos de suelos se designan como gravas con arena limosa y arena con gravas limosa y son de muy buena calidad.

Circunvalación SJS – La Recta (5+480.00 – 10+000.00) Este tramo corresponde a camino existente con un corto tramo de adoquinado en el sector de la talanguera, presenta pendientes características de terrenos planos que van desde el 0.50% hasta el 5%

Este tramo con un pequeño segmento de estructura de pavimento articulado y el resto como material granular, se presentan 3 tipos de suelos característicos que son A-2-4, A-2-6 y A-7-6.

Importante mencionar que las mayores pendientes las encontramos entre los estacionados 11+700 a la 20+600 donde se encuentran pendientes de hasta el 23%

Obras de Drenaje Existentes

Drenaje Menor

Como parte del estudio hidrotécnico se evaluaron las estructuras existentes concluyendo que estas se encuentran en buen estado y en capacidad de r de forma segura los caudales considerados para el nuevo diseño

Drenaje Mayor

En este tramo se encuentra la proyección del puente nuevo del rio San Juan del Sur con coordenadas Este = 625650 y Norte = 1244230, este puente contara con una longitud de claro de 25m.

Como parte del estudio hidrotécnico se identificaron 18 obras de drenaje existente A continuación se muestra en Tabla

Tabla 4 Inventario Detallado de Estructuras de Drenaje

No	Cruce	Este	Norte	Estructura Existente	Flujo
1	ED-002	626,516	1,241,816	Caja de Madera 1.3X1.6	Izq-Der
2	ED-003	626,525	1,242,101	Vado seco	Izq-Der
3	ED-024	623,468	1,245,349	1 TCR 42"	Der-Izq
4	ED-025	623,335	1,245,386	2 TMC 30"	Der-Izq
5	ED-026	623,131	1,245,336	1 TCR 36"	Der-Izq
6	ED-027	623,084	1,245,274	1 TCR 36"	Der-Izq
7	ED-028	623,061	1,245,211	1 TCR 36"	Der-Izq
8	ED-032	622,772	1,245,370	Vado seco	Der-Izq
9	ED-033	622,735	1,245,400	1 TMC 36"	Der-Izq
10	ED-035	622,449	1,245,513	1 TMC 36"	Der-Izq
11	ED-037	622,191	1,246,079	3 TCR 54" y 1 TCR 42"	Der-Izq
12	ED-040	621,794	1,246,362	Azolvada 100%	Der-Izq
13	ED-041	621,551	1,246,530	1 TCR 42"	Der-Izq
14	ED-042	621,399	1,246,684	1 TCR 24"	Der-Izq
15	ED-043	621,302	1,246,716	1 TCR 24"	Der-Izq
16	ED-044	621,285	1,247,002	1 TCR 48"	Der-Izq
17	ED-045	621,239	1,247,406	1 TCR 42"	Der-Izq
18	ED-046	621,189	1,247,729	1 TCR 42"	Der-Izq
19	ED-047	621,168	1,247,860	1 TCR 36"	Der-Izq
20	ED-048	621,153	1,247,958	Vado seco	Der-Izq
21	ED-049	620,739	1,248,059	1 TCR 36"	Der-Izq

Tabla 5 Sitios de Drenaje Mayor Litoral Tramo II

No	Nombre	Este	Norte	Área Km ²
1	El Baston	620,442	1,248,384	12.78
2	San Juan	625,571	1,244,214	35.07
3	Brito	614,417	1,255,822	262.44
4	AnteBrito	613,728	1,255,047	6.85
5	Brito2	613,554	1,256,396	19.58
6	Mata Cañas 1	618,277	1,251,283	8.80
7	Mata Cañas 2	618,182	1,251,671	7.60



Ilustración 6 Obras de Drenaje menor existente en el tramo II

Derecho de Vía

La franja del derecho de vía del camino actual es variable en toda su trayectoria, se observa en anchos desde los 10.00 metros hasta los 30.00 metros, con un promedio de 13.0 metros en los sectores urbanos; en dicha franja se enmarca un ancho de rodamiento de igual forma es variable entre 4.0 y 6.0 metros en la zona rural y sectores urbanos

7.2 Características Generales del Diseño

7.2.1 Parámetros de Diseño

De acuerdo al resumen de normas de Diseños contenidas en el estudio Geométrico presenta la consolidación de los elementos y parámetros técnicos que se proponen para la conformación, se

denomina como las Normas de Diseño Vial Finales del proyecto sometido a consideración y aprobación de las instancias rectoras del Proyecto.

A continuación, se presenta en Tabla

Tabla 6 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_b	KPH	60.00	60.00
4	Velocidad de diseño sectores urbanos	V_b	KPH	-	40.00
5	Velocidad de ruedo sector rural	VRR	KPH	-	55.00
6	Velocidad de ruedo sector urbano	VRU	KPH	-	40.00
7	Sobreelevación máxima (peralte) sectores rurales	emax1.	%	-	8.00
8	Sobreelevación máxima (peralte) sectores urbanos	emax2.	%	-	4.00
9	Coefficiente de fricción lateral	f1-60	S/U	-	0.17
10	Coefficiente de fricción lateral	f1-40	S/U	-	0.23
11	Radio de curvatura mínimo sector rural	RCMR	m	-	113.00
12	Radio de curvatura mínimo sector urbano	RCMU	m	-	47.00
13	Radio de curva máximo para la implementación de curvas espirales de transición	Rmax-CE =	m	-	213.00
14	Grado de curvatura máximo sector rural	GCR	G°M'S"	-	10°08'
15	Grado de curvatura máximo sector urbano	GCU	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	ACR	m	-	3.60
19	Ancho total de rodamiento	ATR	m	-	7.20
20	Ancho de hombros externos	AHE	m	-	1.80
21	Ancho de corona.	AC	m	-	10.80

VALORES CONFORME AL

ITEM	DESCRIPCIÓN / PARAMETRO.	ABREVIATUR A	UNIDAD DE MEDIDA	TDR	Diseño
22	Ancho de andén peatonal	AAP₁	m	-	2.00
23	Ancho de Ciclovía	ACICLO	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	AVD	m	-	2.60
26	Ancho de calzada en puentes (rodamiento)	ACP₁	m	-	Rural = 15.20 mt Urbano= 17.00 mt
27	Ancho de acera en puentes	AAP₁₂	m	-	2.00
28	Sobrecancho mínimo en curvas horizontales	SAMin	m	-	0.60
29	Pendiente transversal (bombeo)	B	%	-	3.00
30	Pendiente del hombro	PHM%	%	-	Pend. Transv (B= 3%) y/o Peralte (emax).
31	Pendiente relativa sectores rurales	MR₁	%	-	0.60

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.

7.2.2 Sección típica

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. En función de lo descrito anteriormente, se ha dividido el tramo como muestran a continuación:

En la tabla 8, se describen las dimensiones de la sección típica transversal

Tabla 7 Dimensiones de la sección Típica Transversal

NO	DESDE	HASTA	LONGITUD (KM)	NOMBRE SECTOR	TIPO SST
1	0+000	1+420	1.42	Playa el Remanso	Rural
2	1+420	5+480	4.06	Circunvalación SJS	Urbana
3	5+480	10+080	1.02	Recta	Rural
4	10+080	28+900	18.90	Apertura	Rural

A continuación, se describen las dimensiones de la sección típica transversal que se describe en la tabla 9:

Tabla 8 Dimensiones de la Sección Típica

TIPO DE SECCION	IZQUIERDO	DERECHO
RURAL	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m
URBANA 2	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m
URBANA 4	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Bordillo 0.15 m Ciclovia 3.00 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m	Rodamiento 3.60 m hombro 1.80 m Cuneta 0.60 m Anden 2.00 m

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

SECCION TIPICA TRANSVERSAL ZONA RURAL

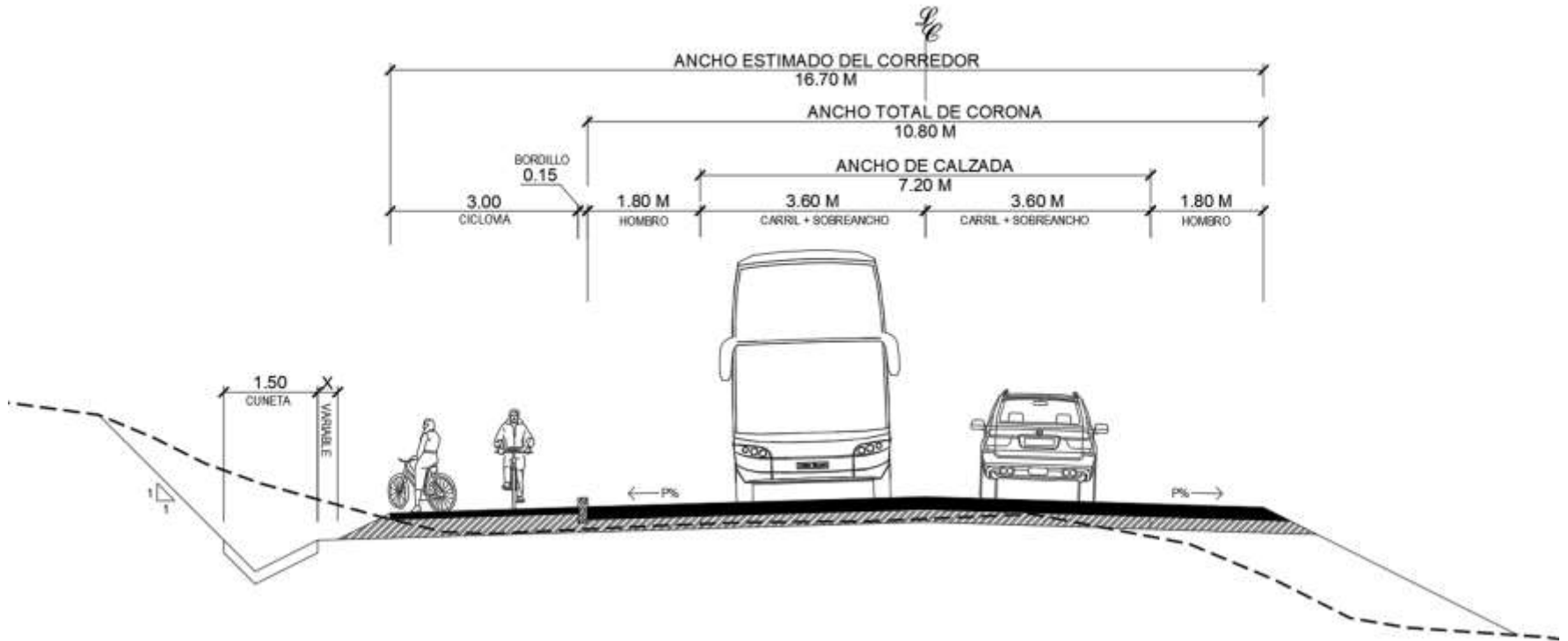


Figura 2 Propuesta de Sección Típica Transversal Zona Rural



Figura 3 Propuesta de Sección Típica Trasversal Zona Urbana

7.3 Proceso Constructivos, (flujo de procesos y las actividades a desarrollar)

El Proyecto “Construcción de la Carretera Litoral del Pacifico Sur (Costanera), Tramo II: Playa El Remanso – San Juan del Sur – Empalme El Coyol (Brito) de 28.98 km de longitud. de los cuales 11.51 km están en camino existente y 17.71 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 15cm de base tratada con cemento, con una resistencia a la compresión de 25 k/cm² a los 7 días, una capa de 30cm de subbase de agregados naturales. En zonas urbanas, semi urbanas, se construirán ciclovías de 3.0m de ancho y andenes de 1.80m de ancho. La carretera estará dotada de miradores, paraderos y pasos de fauna.

Se realizará movimiento de tierra, construcción de puentes, cajas de concreto reforzado de diferentes dimensiones, alcantarillas de concreto reforzado, obras misceláneas, obras de mitigación ambiental, señalización y seguridad vial. También se implementará un Plan de Reasentamiento involuntario para los afectados por la construcción de la carretera.

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

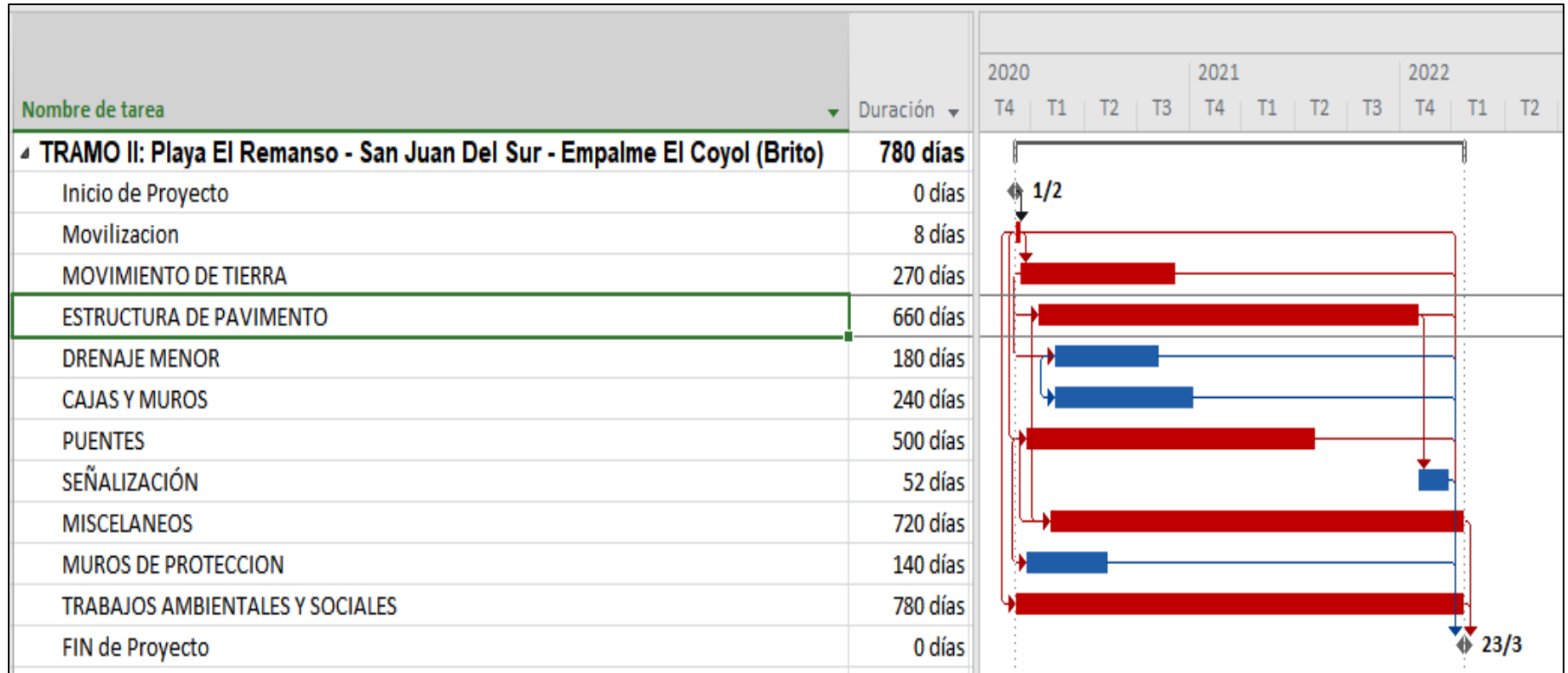


Ilustración 7 Actividades a desarrollar

A continuación se describen cada una de las actividades

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 Concreto Asfáltico 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, chorreado 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 formateado 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.

7.4 insumos a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, especificando su procedencia y cantidades:

Tabla 9 Equipos y maquinarias

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

7.5 Demanda de Recursos Naturales Renovables y no Renovables

El agua para Consumo humano comercial, se almacenará en tanques herméticos, realizando limpieza periódica 2 veces por semana. Realizando monitoreos de Calidad de Agua. Para el personal de trabajo se distribuirán en garrafrones con capacidad de 20 litros.

El agua no potable se almacenará y distribuirá en cisterna que tienen capacidades de 2000 galones. Utilizándose para actividades de riesgo, uso y ejecución de obra, plantel, dormitorio. (En caso que el proyecto requiera)

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

El almacenamiento del Combustible dependerá de las obligaciones del Contratista y condiciones del subprograma manejo de hidrocarburos, grasas, aceites, entre otros.

Tabla 10 Recursos Renovales y no Renovables a utilizar

ITEM	DEMANDA DE SERVICIOS	U/M	TRAMO II
1	AGUA POTABLE EN ETAPA CONSTRUCCION	GALONES	53695,343.23 Galones = 203258.99 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 Ejecucion, Promedio de 1600 Kw Mensual
4	ENERGIA EN KW EN ETAPA DE OPERACIÓN	KW	134,000 Kw en 20 Años de Operacion, Promedio de 6700 Kw Por Año de Operacion
5	COMBUSTIBLE EN ETAPA CONSTRUCCION	GALONES	2200302.68 Galones
6	COMBUSTIBLE EN ETAPA OPERACOIN	GALONES	199373.99 Galones, En los 20 Años de Operacion

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.

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

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.

✚ Producción

Para evitar el vertido de aguas residuales proveniente de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se colocarán 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 mixeres 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 contará 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 de sistema de filtrado por medio de bolones o cualquier material filtrante que disminuya la cantidad de material en suspensión presente en el agua.

Detalles del plan de Manejo de residuos líquidos generados durante el proyecto.

Lineamientos de manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
-Impermeabilización del área subyacente al almacenamiento de hidrocarburos con geo membrana, cemento, concreto o equivalentes; aun cuando sean instalaciones provisionales. -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 -Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de hidrocarburos o productos solventes para prevenir problemas de contaminación.	Se impermeabiliza la zona de almacenamiento de los hidrocarburos. -Se equipa con instrumentos que limiten la probabilidad de fugas. -Registro de chequeo de los equipos. -Se cuenta con equipos y materiales para la extinción de incendios.	cada 2 semanas	Responsable del plantel (Contratista) Mecánico

Lineamientos de manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
<p>-Instalación de extintores y materiales 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>-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>		

Descripción de los volúmenes, concentraciones, caracterización y manejo integral de residuos sólidos y emisiones generados en las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación);

Respecto a los volúmenes la empresa contratista debe realizar el cálculo de los volúmenes y Concentraciones una vez esté en proceso de ejecución el proyecto para la obtención de datos reales.

a) Residuos No Peligrosos:

Estos 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 derivantes de las actividades de movimiento de tierra y consideratos 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 manejo de escombros se deberá tomar en consideración NTON 05 014-01 Norma Técnica Ambiental 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 : 302

Producción per cápita de basura: 0.50 kg por persona al 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 Tola y San Juan del Sur, 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.

Lineamientos de manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
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

b) Residuos Peligrosos

Estos son generados por actividades especiales en áreas como: Taller Mecánico /Planta de asfalto/ producción de obra / Área de Trituración y Área de Primeros Auxilios.

A continuación se enlista tipo de residuos:

- ✚ Hilazas (material impregnado con aceite y/o sustancia peligrosa)
- ✚ Aceites Usados
- ✚ Filtros
- ✚ Baterías
- ✚ Solventes/Pinturas
- ✚ Desechos Cortopunzantes o infecciosos
- ✚ Residuos de Emulsión Asfáltica
- ✚ Suelo Contaminados

En el caso necesario de cambio de aceite y lubricantes se prevé las mismas medidas de seguridad establecidas para el suministro de combustible. Como medidas adicionales se estima que aceites quemados y paños impregnados de hidrocarburos se entregaran a empresas que se dedican a almacenar y reciclar este tipo de residuos; así mismo las baterías vencidas del equipo automotor serán recolectadas, almacenadas y entregadas preferiblemente a Empresa Certificadas.

Se harán mantenimientos periódicos a la maquinaria para conservar en buen estado mecánico, por lo que no se contempla la instalación de un taller dentro de las instalaciones del plantel, los mantenimientos de la maquinaria correrán a cuenta de sub contratado para esta actividad. El mantenimiento preventivo y correctivo será realizado en talleres especializados fuera del plantel.

Se construirá casetas protegidos con techo y suelo impermeable(Losa de Concreto) se colocarán barriles con tapadera para hilazas u otros materiales contaminados, en el caso del aceite quemado se debe habilitar un área techada para colocar el tanque piso de concreto para evitar que cualquier residuo se infiltre en el suelo.

c) Sustancias peligrosas

Estos son generados en actividades especiales en áreas como: laboratorio, almacén, Taller, oficinas, Producción, actividades de campo, explotación de bancos, extracción de agua, trituración, entre otras.

A continuación se enlistan

- a) Solventes y pinturas
- b) Aditivos
- c) Gasolina y Diessel
- d) Gas propano
- e) Aerosoles
- f) Entre otros

Para el cumplimiento el manejo se realizará 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 - Rombo 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 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.

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 Clasificación System). Establecido por la NU, la cual se divide en 9 grupos:

CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT (ONU)	
<p>CLASE 1-</p>  <p>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>
<p>CLASE 4 – SOLIDOS INFLAMABLES</p> 	<p>Ejemplos: Fosforo</p>
<p>CLASE 5 – MATERIALES OXIDANTES</p> 	<p>Ejemplos: Peróxido de hidrogeno</p>
<p>CLASE 6 – MATERIALES VENENOSOS</p> 	<p>Ejemplos: Ácido hidrocianico , fosfógeno, ántrax, desechos médicos</p>
<p>CLASE 7 – MATERIALES RADIACTIVOS</p> 	<p>Ejemplos: Plutonio, cobalto</p>

CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT (ONU)	
CLASE 8 – MATERIALES CORROSIVOS 	Ejemplos: Ácido sulfúrico, soda caustica
CLASE 9– MATERIALES MISCELANEOS 	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



- **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

Rombo Norma NFPA

c) Emisiones Gaseosas

Estas se generan a partir de actividades especiales como uso de maquinaria equipo pesado, vehículo liviano, plantas asfálticas, plantas u motores para generar energías entre otras.

En cumplimiento a lo establecido en el Decreto 32-97: Reglamento general para el control de emisiones de los vehículos automotores de Nicaragua, todo el vehículo del proyecto, deberán someterse a la inspección mecánica para contar con su certificado de emisión vehicular otorgados en los Centros de Certificación de Emisiones acreditados por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

Toda la flota de maquinaria deberá de contar con un plan de mantenimiento preventivo para garantizar el buen estado mecánico de la misma. Los subcontratistas que laboren en la obra deberán de presentar el certificado de emisión de los vehículos y/o maquinaria presente en el proyecto, así como una copia de su plan de mantenimiento.

En la Fase de operación.

Esta disposición está descrita en el artículo 7.4 y en el capítulo 8 de la normativa NTON 05 014-01 Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición final de los Desechos Sólidos No-peligrosos. El destino final de los residuos sólidos recolectados será el vertedero municipal ubicado en la periferia de la ciudad. El proyecto Urbanización Parques de Nindirí estará además cumpliendo a cabalidad con la Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No Peligrosos (NTON 05 014-02), poniendo en práctica las recomendaciones planteadas en ella tales como:

- No se permite depositar animales muertos, en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado.
- No se permite la quema de desechos sólidos no peligrosos, bajo ninguna circunstancia.
- No se permite la disposición o abandono de desechos, cualquiera que sea su procedencia, a cielo abierto, en vías o áreas públicas, en predios baldíos, cauces y en los cuerpos de agua.
- No se permite arrojar desechos, de cualquier tipo, en vías públicas, parques y áreas de esparcimiento colectivo.
 - No se permite almacenar desechos sólidos en un mismo recipiente, cuando puedan interactuar ocasionando situaciones peligrosas.

El responsable de la implementación del plan será el contratista a través de un ingeniero supervisor, que llevará un registro sobre el volumen generado y entregado al vertedero municipal

7.7 Identificación y descripción de sitios para Bancos de Tiros

Comprende la eliminación de todo el material generado como producto de las excavaciones, demoliciones de construcciones que se encuentran dentro del eje de diseño de la línea del proyecto. Este material será verificado y aprobado por la supervisión para fines de labores de relleno.

Para los volúmenes de movimiento de tierras percibidos para este tramo, se calcula un Volumen de Corte de 66,300.53 m³ y Volumen de relleno de 228,875.38 m³ Este material obtenido en el movimiento inicial de la vía será reutilizado para algunos rellenos de la misma y otra parte desechada en un área pasiblemente ambiental.

Como se mencionó antes del inicio de la obra se deberá zonificar el área para la ubicación del material excedente en acuerdo con los pobladores de la zona y el supervisor.

Para el destino de los Materiales Excedente se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Inexistencia de Restos Arqueológicos.
- Cercanía a fuentes de agua
- Ubicación dentro de zonas de protección natural
- Proximidad a Comunidades/Viviendas

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.

7.8 Identificación de sitios de Obras de captación de agua (Cosecha 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, está 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 evaluados e 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.

Tramo	X	Y
Sitio 1	615475	1251983
Sitio 2	612478	1257111

1. 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

2. 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 no permita la infiltración de agua. y se conserve en el sitio(ver Anexo 14.1 Anexo 1 Plano de Cosecha de Agua)

3. Recomendaciones generales para la selección de sitio

La ubicación ideal para el reservorio es una depresión natural ancha y plana con una garganta estrecha en el extremo inferior, que permita embalsar el agua con una represa transversal. El sitio más económico es el que permite represar la mayor cantidad de agua, con profundidad suficiente, usando la represa de menor tamaño y con el mínimo movimiento de tierra.

Se deben evitarse sitios poco profundos, donde sea difícil controlar malezas, que podrían perjudicar la calidad del agua, debido a la descomposición de las malezas, así como áreas con nacientes de agua, quebradas o ríos permanentes.

- 1) El Contratista deberá de garantizar la permeabilidad de la superficie a la obra de captación de agua, de no encontrarse en el área propuesta material impermeable deberá de considerar el traslado de este dentro de los costos para este concepto.
- 2) Todo el material de excavación sobrante se extenderá por el sitio para mejorar los niveles en la zona más baja
- 3) Se tratará de aprovechar en su mayoría los taludes naturales que posea el sitio seleccionado para la cosecha de agua, ya que estos taludes estarán consolidados.
- 4) Si el material de revestimiento se deteriora, se deben hacer las reparaciones de forma inmediata.

- 5) Después de cada periodo de aprovechamiento total del agua y antes de la entrada del nuevo periodo de lluvias, se debe revisar la obra y hacer las reparaciones y limpieza de todo el sistema.



Imagen 1 Plano Conjunto de Cosecha de Agua

7.9 Demanda y fuentes de agua (superficial, subterránea entre otras).

Considerando criterios como: **Caudal (Volumen), accesibilidad, uso**, y tomando en cuenta que han sido cuerpos de agua aprovechado en el desarrollo de este tipo de proyectos las fuentes de agua identificadas son:

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

Tabla 11 Fuentes de Agua Identificadas en el tramo

No	Nombre	Este	Norte	Q (M3/S)
1	El Bastón	620,442	1,248,384	121.40
2	Rio San Juan del	625,571	1,244,214	254.90
3	Rio Brito	614,417	1,255,822	1497.10



Ilustración 8 Rio Brito Est 23+700 BI tramo (Sin Agua)

Ilustración 9 Desembocadura de Rio Brito

Se realizará una descripción de algunos aspectos ambientales de la fuente, así como las medidas a ser consideradas al momento de ejecución del proyecto

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.

7.10 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. (Ver Anexo 14.4 Anexo 4 Programa de Gestión Ambiental Bancos)

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

A continuación, se presenta un cuadro con toda la información que identifica cada banco y que contiene la siguiente información:

- Nombres del banco que va a analizar.
- Nombre de El dueño.
- Ubicación.
- Cantidad de calicatas.
- Si son fuente de materiales vírgenes, ya explotados o fuentes rocosas.
- Distribución de calicatas



BANCO DE MATERIAL N. 1. BANCO EDUARDO HOLMANN				
NOMBRE: EDUARDO HOLMANN (BANCO EXPLOTADO)				
UBICACIÓN: Carretera de San Juan del Sur a Playa Maderas (Est. 35+300 B/D, a 1 km de la LC.				
PROPIETARIO: Eduardo Holmann CONTACTO: CI 58678934				
CANTIDAD DE CALICATAS: 3				
N° CAL	Coordenadas			
	N			W
1	623235			1245900
2	623256			1245952
3	623250	1245979		
AREA APROXIMADA: 1.5 hectáreas aproximadamente; Volumen aproximado 45,000 m ³				
MATERIAL: Cascajo grava que es grava con arena y ligante arcilloso				
ANTECEDENTES DE USO: Camino del San Juan del Sur al Remanso				

Ilustración 10 Bosquejo Banco de Material N° 1


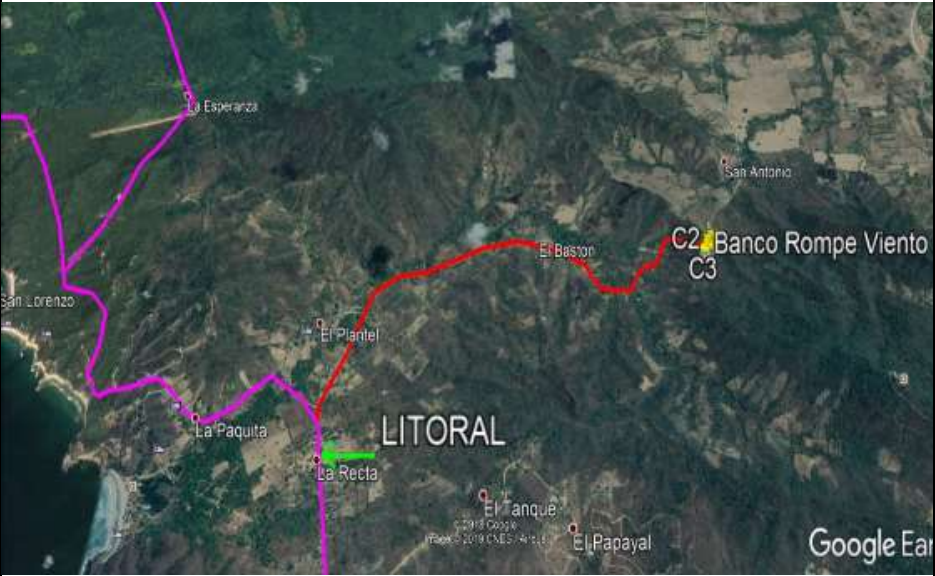
BANCO DE MATERIAL N. 2. BANCO ROMPE VIENTO			
<p>NOMBRE: ROMPE VIENTO (BANCO EXPLOTADO)</p>			
<p>UBICACIÓN: Comunidad El Bastón a 3 km de LC aprox. De la Est. 39+650</p>			
<p>PROPIETARIO: Álvaro Alvarez CONTACTO: 84691314</p>			
<p>CANTIDAD DE CALICATAS: 3</p>			
<p>N°</p>	<p>Coordenadas</p>		
<p>CA</p>	<p>N</p>		<p>W</p>
<p>L</p>			
<p>1</p>	<p>062443 9</p>		<p>124943 1</p>
<p>2</p>	<p>062439 3</p>	<p>124941 2</p>	
<p>3</p>	<p>062434 8</p>	<p>124936 7</p>	
<p>AREA APROXIMADA: 2.1 hectáreas aproximadamente; Volumen aproximado 63,000 m³.</p>			
<p>MATERIAL: Cascajo gravoso y limoso Piedra bolón</p>			
<p>ANTECEDENTES DE USO: Construcción de Tanque de ENACAL, Carretera Rivas a la Chocolate</p>			

Ilustración 11 Bosquejo Banco de Material N° 2

BANCO DE MATERIAL N. 3. BANCO EL CONTAINER

NOMBRE: EL CONTAINER
(BANCO EXPLOTADO)

UBICACIÓN: Camino de San Juan del Sur a Playa Hermosa de la Est. 31+400 se ubica a 1 km aprox.

PROPIETARIO: Argentina Lacayo
CONTACTO: 77732225

CANTIDAD DE CALICATAS: 3

N° CAL	Coordenadas	
	N	W
1	626840	1243184
2	626864	1243150
3	626815	1243064

AREA APROXIMADA:
2.80 hectáreas aproximadamente.

MATERIAL: Material gravoso con arena y ligante arcilloso

ANTECEDENTES DE USO:
-Construcción de centro turístico y embarcadero de San Juan del Sur
-Camino del Carrizal al Container

Vaprox = 84,000 m³



Ilustración 12 Bosquejo Banco de Material N° 3



BANCO DE MATERIAL N. 4. BANCO EL BELMON	
NOMBRE: EL BELMONT(BANCO EXPLOTADO)	
UBICACIÓN: Finca Belmont se ubica aprox. a 45 km del tramo II.	
PROPIETARIO: Marisol Baldelomar CONTACTO: 82521854/78949739	
CANTIDAD DE CALICATAS: N/A	
Coordenadas	
N	W
6242211	1266729
Coordenadas del Banco	
AREA APROXIMADA: 2.1 hectáreas aproximadamente. Vaprox = 63,000 m ³	
MATERIAL: Cascajo, grava con arena y limo color café y piedra bolón ANTECEDENTES DE USO: Ingenio Rivas, Sinsa Rivas, Zona Franca Rivas, Colonia Rivas, Proyectos de Alcaldías.	

Ilustración 83 Banco de Materiales N° 4

BANCO DE MATERIAL N. 5. BANCO GREGORIO BELLO

NOMBRE: GREGORIO BELLO (BANCO EXPLOTADO)

UBICACIÓN: Comunidad San Antonio ubicado aprox. a 5 km del tramo II.

PROPIETARIO: Gregorio Bello

CONTACTO: 78422289

CANTIDAD DE CALICATAS: 3



N° CAL	Coordenadas	
	N	W
1	0624439	1249431
2	0624393	1249412
3	0624348	1249367

AREA APROXIMADA:
2.1 hectáreas.
Vaprox = 63,000 m³

MATERIAL:
Cascajo color café. Grava con arena y ligante arcilloso

ANTECEDENTES DE USO:
Material de préstamo para mantenimiento de camino de la zona.



Ilustración 14 Banco de Materiales N° 5

BANCO DE MATERIAL N. 6. BANCO EL GARABATO

NOMBRE: EL GARABATO
(BANCO EXPLOTADO Y
CONCESIONADO)

UBICACIÓN: Carretera Rivas –
Tola km 123 de la entrada al
Garabato 3 km al sur

PROPIETARIO: Cooperativa
Ezequiel Numero 2
CONTACTO: 81345707
Héctor Ruiz Mendoza

CANTIDAD DE CALICATAS:
N/A

Coordenadas

N	W
0619009	1262623

Coordenadas del banco

AREA APROXIMADA:
7 hectáreas aprox.
Vaprox = 210,000 m³

MATERIAL: Material para
trituración (Todo tipo de
agregado)
ANTECEDENTES DE USO:
Adoquinado Peñas Blancas,
Cardenas Colón
Ingenio Benjamín Zeledón
Muelle SJDS, San Jorge.



Ilustración 15 Banco de Materiales N° 6

Como parte de los estudios geotécnicos se han realizado ensayos de laboratorio para especificar el tipo de material en Bancos de materiales identificados

Tabla 15 Ensayes de laboratorios para muestras de bancos de materiales

Nº	Prueba	Ensayo o Norma ASTM o AASHTO
1	Análisis del tamaño de las partículas de suelo	ASTM D-422 ó AASHTO T-88-90
2	Determinación del límite líquido de los suelos	ASTM D-423 ó AASHTO T-89-02
3	Determinación del límite plástico y el índice de plasticidad de suelos	ASTM D-424 ó AASHTO T-90-04
4	Clasificación de Suelos	AASHTO M-145-03
5	Relación Humedad - Densidad del Suelo utilizando martillo de 5.5 lbs y 305 mm de caída ; Método A,B,C Y D	ASTM D-698 ó AASHTO T-99-15
6	Relación Humedad - Densidad del Suelo utilizando martillo de 10 lbs y 457 mm de caída ; Método A,B,C Y D	ASTM D-1557 ó AASHTO T-180-15
7	Determinación del peso unitario suelto y compacto del agregado.	ASTM C-29 ó AASHTO T-19
8	Determinación del contenido de agua (humedad) de los suelos por masa.	ASTM D-2216-98
9	Determinación de la capacidad de soporte del suelo (CBR).	ASTM D-1883 ó AASHTO T-193-99
10	Disgregabilidad (sanidad) en sulfato de sodio (5 ciclos).	ASTM C-88 ó AASHTO T-104-99
11	Determinación de abrasión de los Ángeles	ASTM C-131 ó AASHTO T-96-02
12	Determinación de la densidad relativa y absorción de agregados grueso y fino.	ASTM C-127-15; ASTM C-128-15

Tabla 16 Resultados de laboratorio –Bancos de materiales

No	Nombre del banco	Muestra	Clasificación	Humedad Natural, %	LL, %	LP, %	IP, %
1	Eduardo Holmann	1	A-2-7 (0)	19.0	49	34	15
		3	A-2-7 (0)	20.4	43	27	16
		5	A-2-7 (0)	18.2	48	34	14
2	Rompe Viento	1	A-2-7 (0)	11.9	48	34	14

No	Nombre del banco	Muestra	Clasificación	Humedad Natural, %	LL, %	LP, %	IP, %
		3	A-2-7 (0)	11.2	43	29	14
		5	A-2-7 (0)	11.4	36	29	7
3	El container	1	A-2-4 (0)	16.7	36	28	8
		3	A-2-4 (0)	13.0	35	27	8
		5	A-2-4 (0)	27.5	36	28	8
4	Gregorio Bello	1	A-2-5 (0)	19.4	44	34	10
		2	A-2-5 (0)	19.4	44	34	10
		3	A-2-5 (0)	19.4	44	34	10
5	El Belmont	1	A-1-a (0)	8.2	33	27	6
6	El Garabato	Material Rocoso para Trituración de Agregados 3/4, 1/2, 3/8 , y Material cero .					

7.11 Identificación de posibles afectaciones a la propiedad privada

La evaluación socioeconómica realizada concluye que 10 familias deberán ser reasentadas ya que se requiere el espacio en donde actualmente se encuentran y no hay posibilidad de que vuelvan a reubicarse en el mismo sitio. No se reasentará a ninguna otra persona que no conste en el registro realizado durante la aplicación de la encuesta. (Ver Anexo 14.7 Anexo 7 Plan de Reasentamiento Involuntario (PRIA)

A continuación, se presentan la siguiente tabla resumen por las cuales se aplicará este Plan de Reasentamiento:

Tabla 16 Posibles afectaciones

Estacionado	Banda	Propietario
0+410.00	BD	Darling Joselyn Bonilla Guzmán
0+433.00	BD	Negó información
0+514.00	BD	Negó información
0+535.00	BD	Negó información
4+760.00	BD	Fani Sarai Espinoza Pérez
4+760.00	BD	Ricardo (Negó información)
4+760.00	BD	Negó información
4+760.00	BI	Negó información
12+280.00	BD	Evaristo José Cascante Herrera
12+300.00	BD	Juan Carlos Sandino (Morador Ausente)

De manera preventiva las Alcaldías de San Juan del Sur deberán 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”.

VIII. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL

8.1 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. Geología²

El tramo II se ubica en la Provincia Geológica Central de Nicaragua

Esta provincia está dentro de la provincia Meridional de América Central, a su vez gran parte está dentro del bloque Chortis y una pequeña porción dentro del bloque chorotega.

Existen grandes volúmenes volcánicas que cubren la extensión de esta provincia, el levantamiento geológico regional revela que es factible subdividir las rocas volcánica por lo menos cuatro secuencias de rocas ígneas, las cuales difieren en la composición mineralógica, la morfología y edad, Hayes C.W.1899, Burri and Sonder 1936, Zoppis Bracci and Dengo 1960, Bengochea R.1963. McBirney Williams et al, 1965 fueron los primeros geólogos en tratar sobre las rocas volcánicas Terciario, pero McBirney y William fueron los primeros es hacer un estudio pormenorizado del volcanismo Terciario en Nicaragua. (Tomado Léxico Estratifico de Nicaragua 2000)

Según resultados de Estudio Geologico el área de estudio está formada por rocas volcánicas de edad Terciaria de composición basáltica, andesítica, dacítica e ignimbrita y parte de la Formación Matagalpa de edad Eoceno- Mioceno representada por: tobas riolíticas-dacíticas, lavas andesíticas- basálticas, ignimbrita y areniscas. Las estructuras de fallas y fracturas, alrededor de la zona se caracterizan por presentar una dirección NE-SO y NO-SE principalmente y relictos de calderas volcánicas. (Tomado Léxico Estratifico de Nicaragua 1998).

Características estratigráficas

De la estación 0+000 a la estación 1+200 existen 2 tipos de suelo característicos: A-2-4, y A-2-7 los cuales se encontraban en las diferentes capas de la estructura del suelo. Estos tipos de suelos se designan como gravas con arena limosa y arena con gravas limosa y son de muy buena calidad.

De la estación 5+150 a la estación 10+800 existen 3 tipos de suelo característicos: A-2-4, A-2-6 y A-7-6, los suelos que predominan más son: A-2-4 y A-2-7 localizados en los sondeos por lo general en la parte superficial y otras veces en toda la profundidad excavada. Estos tipos de suelos se designan como gravas con arena limosa y arena con gravas limosa y son de muy buena calidad.

² Extraído del Estudio de Geología del Tramo II

También existen en la zona suelos de mala calidad, pero con poca frecuencia: A-7-6 estos se encuentran en varias estaciones y por lo general en los últimos estratos de los sondeos realizados se designan como suelos arcillosos de mala calidad.

Con base al levantamiento de campo, se realizó la estratigrafía de la zona Durante el recorrido de campo se identificaron roca de arenisca y lutitas compactas en disposición de capas laminares en forma diagonal y horizontal de igual manera se observan en el trayecto anticlinales.

Los problemas geotécnicos son pocos y no muy variables en cuanto a los estratos de los cuales está compuesto el terreno ya que los suelos arcillosos de mala calidad se encuentran en las últimas capas y con poca presencia. Sin embargo, la capa de rodadura existente presenta problemas en las épocas de invierno en las secciones de camino de tierra lo cual se podría solucionar con un mejor tratamiento y colocación de los materiales de bancos.

En conclusión, Las rocas que afloran en el sitio son de origen sedimentarios perteneciente a la formación Brito. En el sitio la formación Brito está representada por la presencia de rocas tipo areniscas, las cuales presentan una coloración gris de grano fino a medio con estratificación y un desarrollo de intemperismo esferoidal.

La secuencia estratigráfica está representada por depósitos sedimentarios volcanoclásticos destacando la presencia de suelos moderno y fósil y estratos de areniscas tanto fracturados como sin fractura,

La estratigráfica presente, descrita del techo al piso, está conformada por: suelo moderno limo- arenoso (Hs), presente en la parte superficial de la columna estratigráfica del sitio, este suelo

sobreyace a un suelo fósil limo arcilloso, este suelo fósil cubre a un estrato de arenisca fractura en su parte superior y menos o casi sin fracturas en la parte inferior

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 Estratifico de Nicaragua 2000)

A continuación se muestra en Mapa las Características Geomorfológicas del Área de Estudio



Mapa 3 Características Geomorfológicas del Tramo II

iii. Suelos

Taxonomía o Tipo de Suelos

Según el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER, 2006) Caracterización geográfica Del territorio nacional, Managua, Nicaragua. Suelos de Nicaragua se presentan en 05 categorías de orden taxonómico diferenciándose según la zona donde se encuentre.

En el caso del tramo 2 como se observa en tabla se caracteriza por presentar tanto en su área de influencia directa como indirecta predominio del orden Taxonómico 01 que corresponde a los suelos de tipo Alfisol, seguido del orden 04 Suelos de tipo Molisol, en tercer se encuentran los suelos vertisoles y en su minoría suelos de tipo inceptisol.

En tabla se describe las particularidades de cada orden, de igual forma se presenta en mapa la presencia en el tramo de cada orden

Tabla 17 Orden De Predominancia En El Tramo En AID y AII Tramo 2

N	Orden taxonómico	Descripción
01	Alfisol	<p>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.</p> <p>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.</p>
04	Molisol	<p>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.</p> <p>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.</p>
05	Vertisol	<p>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,</p> <p>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.</p>
03	Inceptisol	<p>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.</p>

N	Orden taxonómico	Descripción
		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.

A continuación, se presenta en Mapa la taxonomía de suelos predominantes en el tramo 2



Mapa 4 Características Taxonómicas del Suelo en Tramo II (AID y AII)



Ilustración 16 Apertura de Calicata Sondeos Manuales (Fotografía Fuente Estudio Geotécnico)

Tramo II)

Uso actual del Suelo

Tabla 18 Cobertura del Suelo / Uso Actual AID del tramo II

Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Directa (AID)				
N	Uso	Ha	km²	%
1	Agua/Nube	16.45	0.16	1
2	Arena / Suelo sin cobertura	85.28	0.85	3
3	Cobertura boscosa	1,598.12	15.98	58
4	Uso agropecuario	1,041.13	10.41	38
Sumatoria		2,740.97	27.41	100

Fuente MAGFOR INETER 2015

Tabla 19 Distribución Porcentual de Cobertura del Suelo en AII

Cobertura del Suelo en el Área de Influencia Indirecta (AII)				
N	Uso	Ha	km²	%
1	Agua/Nube	54.66	0.55	0
2	Arena / Suelo sin cobertura	427.73	4.28	2
3	Cobertura boscosa	13,526.06	135.26	60
4	Uso agropecuario	8,357.95	83.58	37
Sumatoria		22,366.40	223.66	100

Fuente MAGFOR INETER 2015

A continuación, se muestra en Grafico la distribución en porcentaje de uso de en el área de estudio³.

³ Fuente MAGFOR INETER 2015

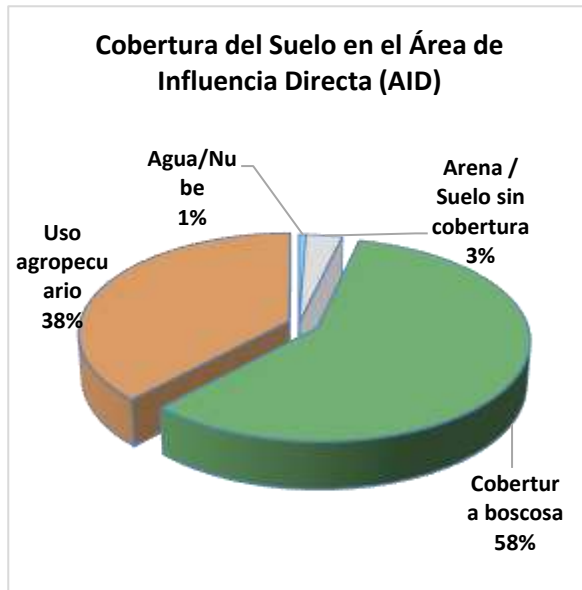


Gráfico 1 Cobertura del Suelo en AID

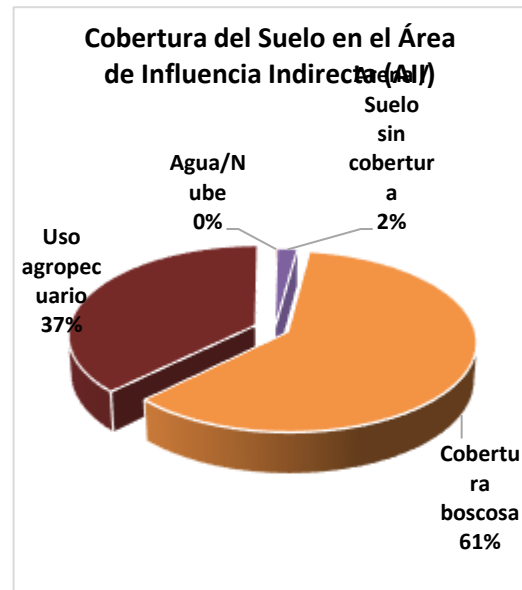


Gráfico 2 Cobertura del Suelo en AII

En la Proyecciones realizadas por el informe de Producción para el tramo II el uso de la tierra encontrado es un 38 % es para uso agropecuario, Cobertura Boscosa 58%, Arena Suelo sin cobertura 3% y correspondiente a agua marinas un 1%. Considerando que es un tramo cercano a las costas

Según los resultados de informe de Producción realizado En el área dedicada a la agricultura se encontró cultivos como el maíz, frijol, plátano, melón y pipián, siendo los más representativos el maíz, frijol y arroz. El área sembrada encontrada para el ciclo 2019/2020 fue de 18 manzanas. Estas fueron sembradas utilizando tecnología tradicional. La producción obtenida es mayoritariamente para auto consumo tanto para alimento de los hogares como para la alimentación de animales.

A continuación, se muestra en Mapa la Cobertura del Suelo según Tramo II

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**



Mapa 5 Uso Actual del Suelo tramo II

Uso Potencial de Suelo ⁴

De igual manera se presentan resultados del análisis del uso potencial del suelo, en las tablas y gráficos se presentan la distribución según rubro.

Tabla 20 . Distribución Porcentual de Uso potencial en AID

Uso Potencial del Suelo en el Área de Influencia Directa (AID)				
N	Uso	Ha	km ²	%
1	Agrícola	0.00	0.00	0
2	Pecuario	833.14	8.33	30
3	Forestal	1,907.84	19.08	70
Sumatoria		2,740.98	27.41	100

⁴ MAGFOR, INETER 2015

Tabla 21 Distribución Porcentual de Uso potencial en AII⁵

Uso Potencial del Suelo en el Área de Influencia Indirecta (AII)				
N	Uso	Ha	km ²	%
1	Agrícola	1,793.64	17.94	8
2	Pecuario	7,919.19	79.19	36
3	Forestal	12,573.90	125.74	56
Sumatoria		22,286.73	222.87	100

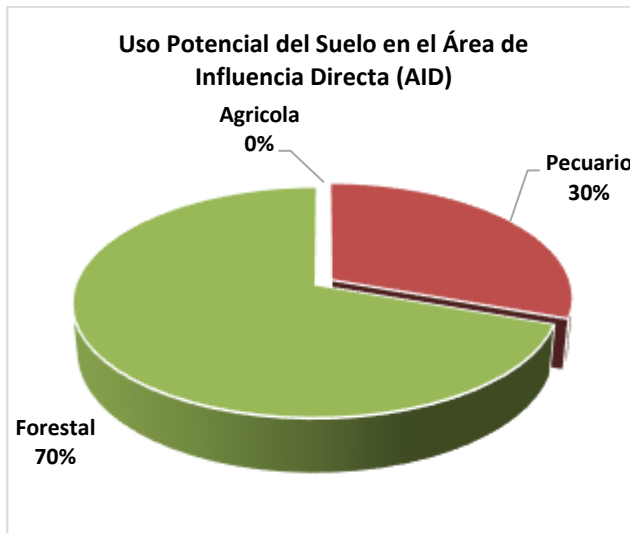


Gráfico 3 Uso potencial del Suelo en AID

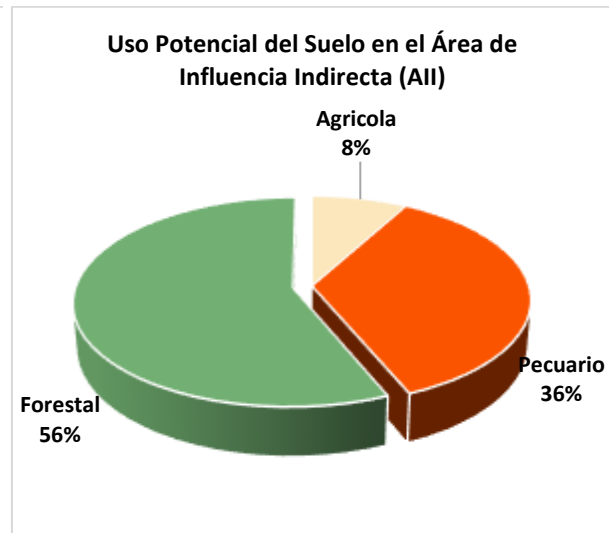
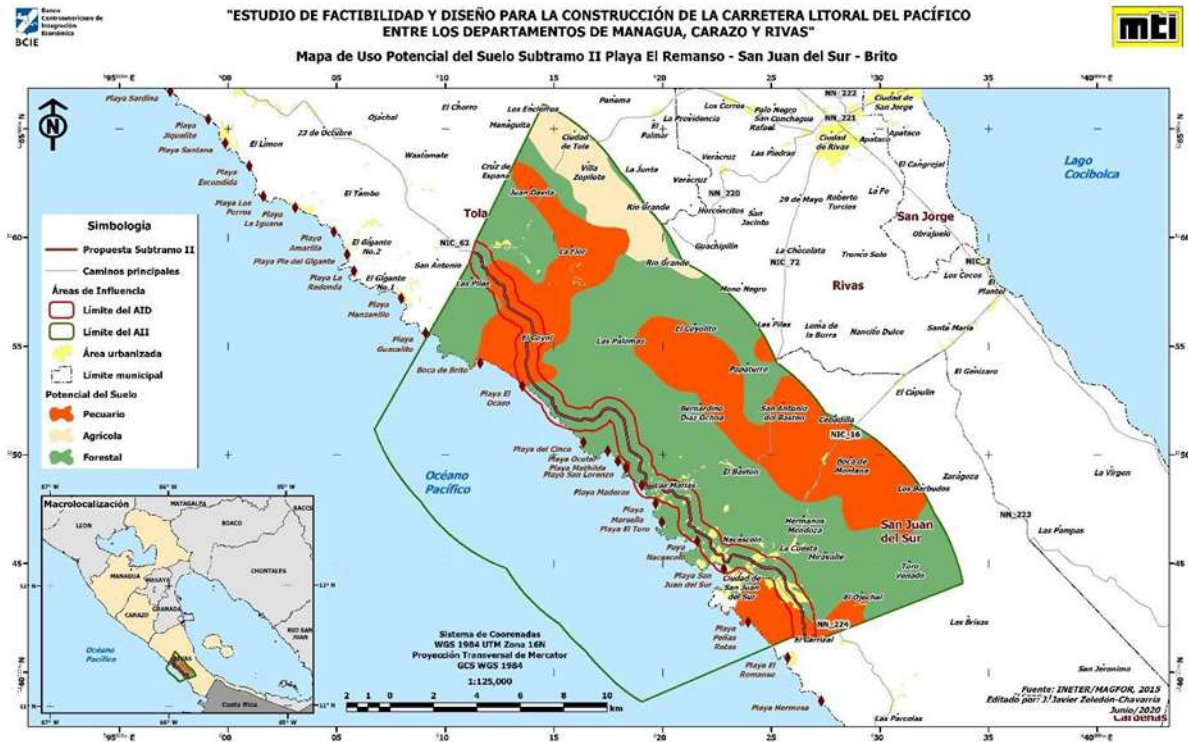


Gráfico 4 Uso potencial del Suelo en AII

⁵ MAGFOR, INETER 2015



Mapa 6. Uso Potencial Suelo Tramo II

iv. Hidrología⁶

Como parte del Estudio Hidrotécnico se identificaron en el tramo tres Subcuentas representado por los ríos: Río Bastón, Río San Juan del Sur y Río Brito.


✚ Río Bastón

Localizado en las coordenadas WGS84 Zona 16 este 620442 y norte 1248384 actualmente no existe estructura en este cruce. La cuenca tiene una extensión de 13.10 Km². En la Figura Mapa 7 se presentan las cuencas y cauces largos de esta cuenca.

⁶ Estudio Hidrotécnico Tramo II

Tabla 22 Datos de Subcuenta Rio Bastón

Subcuenta	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
El Bastón	0.1700	8.0400	121.40

 Rio San Juan del Sur

Localizado en las coordenadas WGS84 Zona 16 este 625571 y 1244214 norte actualmente no existe estructura de drenaje en el cruce. Mapa 7 Se presenta las subcuencas y cauces del cruce San Juan

Tabla 23 Datos de Subcuenta San Juan Sur

Subcuenta	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
SJW120	0.2305	8.5554	254.90
SJW170	0.1627	5.2766	
SJW180	0.1999	4.0788	



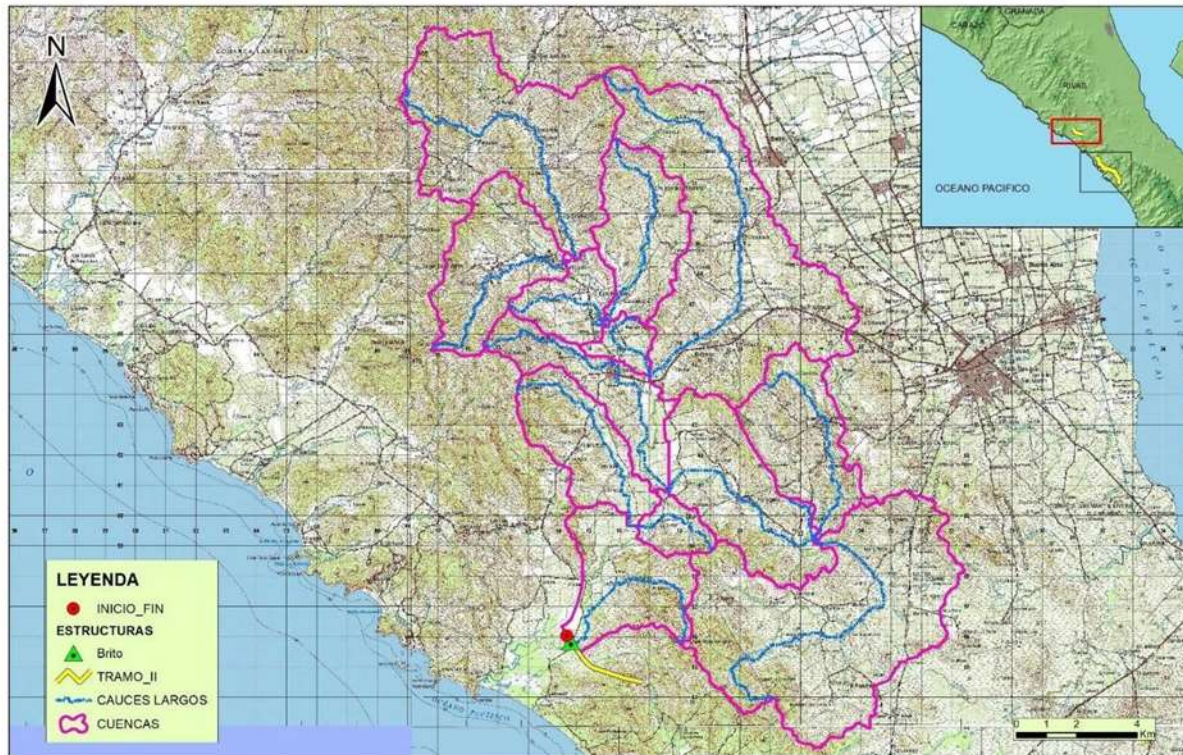
Mapa 7. Subcuencas y cauces puentes El Bastón. y San Juan

 Rio Brito

Localizado en las coordenadas WGS84 Zona 16 este 614417 y norte 1255822 actualmente no existe estructura de drenaje en el cruce propuesto. En EL Mapa 8 se presentan las subcuencas y cauces del puente Brito.

Tabla 24. Datos de Subcuenca Rio Brito

Subcuenca	Pendiente Cuenca (m)	Longitud máxima flujo (Km)	Caudal m3/s
BriW160	0.2128	11.5765	1497.10
BriW170	0.1339	15.9898	
BriW180	0.2071	7.4560	
BriW190	0.1294	4.8983	
BriW200	0.1483	8.4507	
BriW210	0.0892	3.6813	



Mapa 8 Subcuencas y cauces Brito

v. Hidrogeología

Para este aspecto se realiza una breve descripción según estudios hidrogeológicos INETER 2010. El tramo El Litoral presenta características Hidrogeológicas 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 Grupos Tamarindos (a) cubierto parcialmente por depósitos aluviales cuaternarios a lo largo del curso de los ríos o de la Costa Pacífica y por restos del grupo las sierres (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

Por encontrarse el tramo en dos Municipalidades Est 0+000 a Est 15+620 (15.6 km) Pertenece a San Juan del Sur y Est 15+620 A Est 28+900 (13.28 km) Pertenece a Tola estos dos Municipios jurisdicción del Departamento de Rivas. Presentan Características Climáticas diferenciadas están clasificándose el sector de San Juan del Sur en Sabana tropical (Aw en el sistema de Köppen) y el Sector de Tola con microclimas focalizados en diferentes áreas como: En la parte norte es un clima de Sabana Tropical, semi húmedo, ya

que toma las brisas provenientes del Lago Cocibolca y en la zona del río Tola hacia Brito, se identifica este micro clima sobre todo por la existencia de un excelente bosque de galería.

La temperatura promedio es de 28° Centígrados. En la zona litoral del municipio de Tola tiene un clima seco, con temperaturas hasta de 33° Centígrados.

Sabana tropical Tiene una temperatura promedio anual entre 27 y 35°C, con una precipitación promedio de 1025 mm/año.

Temperatura promedio anual: 27-28 °C
Temperatura mínima: ~13 °C;
Temperatura máxima: ~35 °C

Las precipitaciones se distribuyen durante el año, generando dos estaciones por año muy marcadas:

La temporada seca (verano) entre noviembre y abril y
La temporada de lluvias (invierno) entre mayo y octubre.

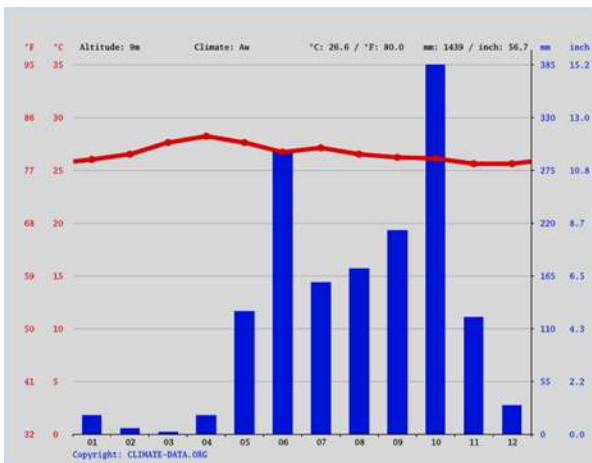


Ilustración 17 climograma de Referencia (San Juan del Sur)

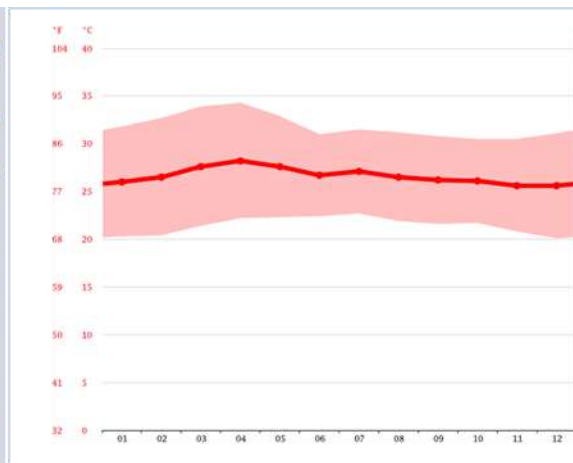


Ilustración 18 Diagrama de Temperatura (San Juan del Sur)

El mes más seco es marzo. Hay 2 mm de precipitación en marzo. Con un promedio de 358 mm, la mayor precipitación cae en octubre.

Con un promedio de 28.2 °C, abril es el mes más cálido. Noviembre tiene la temperatura promedio más baja del año. Es 25.6 °C.

vii. **Análisis de Riesgo⁷**

✚ Escenario climático para Nicaragua

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.

Asimismo, se llevó a cabo el reconocimiento del área de estudio, se realizaron visitas puntuales para la verificación, identificación de sitios potenciales a lo largo del tramo que son susceptibles ante la presencia de eventos extremos causados por el Cambio Climático.

A continuación, se identifican las principales amenazas naturales a las que está expuesta el área de influencia del proyecto y el nivel de peligrosidad que constituyen las mismas relacionadas al grado de vulnerabilidad que presentan.

✚ 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.

⁷ Informe Final de Riesgo Tramo II

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.

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 deslizamiento

Los fenómenos de inestabilidad de laderas incluyen un número variado de tipos, entre ellos: deslizamientos profundos, flujos de detritos, caídas de bloques y deslizamientos superficiales. En general estos fenómenos presentan ciertos factores condicionantes como lo son pendientes, tipo de roca y suelo, presencia de agua. Sin embargo, estos fenómenos no se producen sino hasta que ocurre un hecho que lo desencadene. Estos factores suelen ser fuertes precipitaciones, sismos (naturales o inducidos por explosiones debido a actividades humanas), entre otras.

Durante las inspecciones de campo, el equipo técnico determino la existencia de taludes donde la estratigrafía local denota la presencia de roca geológicas, siendo la predominante la arenisca. Se observó en varios taludes donde aflora un paquete de areniscas fracturadas intercaladas con lutitas, buzando en dirección Sureste y en secuencia laminar. En los afloramientos donde se observa poca vegetación arbustiva el material tiende a desplazar con mayor facilidad en tiempo de invierno provocando que el camino se deteriore y dejando pequeños surcos de erosión en el piso del talud.

Riesgo por Tsunami

La proximidad a la zona de subducción de las costas de Nicaragua (150 kms 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 pacífico 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.

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.

Los acumulados de lluvias que se dieron durante el transcurso de Octubre – Noviembre (huracán Eta, Iota 2020) en promedio cayeron sobre Rivas 553.7 mm; en 18 días aproximadamente la mitad de lo que debería de llover en todo el período lluvioso⁸ (mayo-octubre).

Históricamente las inundaciones que se han registrado, se han dado en las partes bajas. En las Comunidades de las Salinas de Nahualapa, Comunidades del Limón 1 y 2 por afectaciones a nivel de afluente. En el sector de Iguana se observan las obras de mitigación sobre el puente que pasa el río Murciélago.

Durante los eventos ciclónicos 2020, las inundaciones del río limón afectaron la comunicación entre las comunidades antes mencionadas, sumando la abnegación de caminos hacia las Salinas-Virgen Morena y el camino hacia el casco urbano de Tola. Según cifras de INETER se calcula una población en situación de vulnerabilidad de 23,597 hab.

8.2 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 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 118 especies inventariadas son propias de ecosistemas abiertos, del bosque latifoliado tanto de trópico seco como del tropical húmedo. Este tipo de bosque ofrece servicio ecológico y ambiental, ya que las mayorías de las especies producen frutos y con ello albergan distintos animales, mamíferos, roedores, aves, etc. (Ver Anexo 14.2 Anexo 2 Inventario Forestal Tramo 2)

Se aprecia que la vegetación presente en el área delimitada por la topografía para ser afectada con el proyecto, posee especies de uso en cercas vivas 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 que son utilizadas como cercas vivas se encontró el Madero negro (*Gliricidia sepium*), Jiñocuabo (*Bursera simaruba*), Falso roble (*Tabebuia rosea*), Júcaro (*Crescentia alata*), Jocote dulce (*Spondias purpurea*), Jobo (*Spondias sp*) y Tigüilote (*Cordia dentata*), Elequeme *Erythrina fusca*; estas especies representan el 6.78% de total de especies forestales inventariadas presente

En el área de influencia del proyecto se encuentran pequeños remanentes de bosques que protegen las fuentes de agua dulce (quebradas), en estos sitios el bosque es de galería y perennifolio, propio de trópico húmedo, tal como el javillo (*Hura crepitans*), mango (*Mangifera indica*), guácimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*), mamón (*Melicoccus bijugatus*), Guaba (*Inga sp*), Guacamaya (*Senna alata*), Guarumo (*Secropia peltata*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), esto contribuye 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 económicos a través del ecoturismo 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 las especies inventariadas

El inventario para la identificación de los árboles afectados por el derecho vía establecido para el Subtramo II Playa el Remanso – San Juan de Sur - Empalme El Coyol (Brito) en 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 115 hectáreas las cuales se generó a partir de la multiplicación de los 28.98 kilómetros de longitud del tramo por los 40 metros del derecho de vía establecido. Observación el área está comprendida de la estación 00+0 a la estación 28+976, siendo 28.98 km.

En las 115 hectáreas se identificaron 20,170 árboles distribuidos en 116 especies forestales, las cuales presentaron diámetros a la altura del pecho (DAP) entre 10 y 170 centímetros. De estas la más común es el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con 2,809 individuos, Poro - poro (*Cochlospermum vitifolium*), con 1,467 madero negro (*Gliricidia cepium*), con 1,171 individuos con diámetros a la altura de pecho (DAP) entre 10 y 100 centímetros, comprendiendo un área basal de 211.3840 metros cuadrados y un volumen de 836.5938 metros cúbicos, para el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con área basal 109.7812 metros cuadrados y volumen 429.9483 metros cúbicos, El por – poro (*Cochlospermum vitifolium*), con 1,467 árboles, área basal de 60.5934 y volumen 203.5652 metros cúbicos, el Manero negro (*Gliricidia cepium*), con 1,171 árboles, área basal 41.0031 metros cuadrados y volumen 143.0804 metros cúbicos.

En el área de influencia del Subtramo II 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 javillo (*Hura crepitans*), Guásimo molenillo (*Luehea candida*) y el Chilamate (*Ficus retusa*). Así como árboles forrajeros que sirven como cercas vivas, como por ejemplo el madero negro (*Gliricidia cepium*).



Ilustración 19 Especies Muestreadas/ e inventariadas en el tramo

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

Tabla 25 Especies forestales más comunes.

N°	Nombre común	Nombre Científico	N° individuos	Área basal (m ²)	Volumen (m ³)
1	Guácimo de Ternero	Luehea candida	2,810	109.7812	429.3986
2	Poroporo	Cochlospermum vitifolium	1,467	60.5934	203.5652
3	Madero negro	Gliciridia cepium	1,171	41.0031	143.0804

Fuente: Propia.

En el inventario se registraron las especies, las cuales a continuación se presentan por nombre común: Acacia amarilla, Acetuno, Aguacate frutal, Almendra frutal, Anona, Barbasco, Bimbayan, Cacao, Cachito Lechero, Caña fistula, Caoba africana, Caoba del atlántico, Caoba del pacifico, Capirote, Capulín, Carao, Carbón, Carolillo, Cedro real, Ceiba, Chaperno, Chilamate, Chilca, Chiquirín, Chocoyito, Coralillo, Cornizuelo, Cortez, Elequeme, Escobillo, Espavel, Espino negro, Eucalipto, Falso roble, Frijolillo, Gavilán, Genízaro, Güiligüiste, Granadillo, Groceda, Guaba, Guacamaya, Guachipilín, Guacimo de molenillo, Guacimo de ternero, Guanábana, Guanacaste blanco, Guanacaste negro, Guarumo, Guayaba, Guayabón, Javillo, Jagua, Jicaro, Jiñocuabo, Jocote dulce, Jobo, Jocomico, Lagarto, Laurel, Laurel de la india, Leucaena, Limón agrio, Madero negro, Madroño, Malinche, Mamón, Mango, Marango, Marañon, Melero, Mamey, Melina, Mora, Muñeco, Nacascolo, Naranjillo, Neem, Niño muerto, Nispero, Ñambaro, Ojoche, Palanco, Panamá, Papalón, Pochote, Poroporo, Papaturre, Pellejo de toro, Pochote, Poro – poro,

Quebracho, Ronrón, Sacuanjoche, Sangre drago, Sincho, Talalate, Tamarindo frutal, Teca, Tempisque, Tigüilote, Toronja, Vainilla, Zapote de mico, Zorrillo.

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 Genizaro (*Albizia saman* (Jackq.)) con 1.70 metros y un área basal de 2.0106 metros cuadrados; seguido por el Guanacaste blanco (*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart) con 1.50 metros de diámetros a la altura del pecho (DAP) y un área basal de 1.7672 metros cuadrados.

La altura comercial de los árboles oscila entre 0.5 y 12 metros con promedio de 3.30 metros; las especies identificadas con mayor altura comercial: el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*), y el Falso roble (*Tabebuia rosea*). Los resultados para estas dos especies predominantes son: (Área basal promedio 0.0456, área basal total 920.5932, volumen promedio 0.1866m³ v total 3764.3964).

El volumen de la madera aprovechable generado con el inventario forestal es de 3764.3964 metros cúbicos de madera en rollo, con un promedio de 0.1866 metros cúbicos en rollo.

Dentro del subtramo II se encontraron las siguientes cantidades de árboles por jurisdicción; 3,155 árboles para el municipio San Juan del Sur y 16,951 árboles en el municipio Tola ambos municipios del departamento Rivas, de esta manera se encontraron un total de 20,170.

ii. Fauna

Este tramo incluyó dos sitios de muestreo en dos diferentes tipos de bosque: bosque cerrado (Reserva Privada El Aguacate) y bosque ripario (Río Brito), en los cuales se registró 45 especies faunísticas que equivale al 35% de la riqueza total. El 24.5% son especies asociadas a coberturas de bosque, el 2.2% son especies acuáticas (asociadas a humedales) y el resto se consideran generalistas en cuanto al uso de hábitat (73.3%). (Ver Anexo 14.3 Anexo 3 Informe Evaluación Fauna Tramo 2)

Las aves registraron 17 especies, que representan el 30% de las especies ornitológicas; siendo este el tramo que registró la menor riqueza de aves en el área de estudio. Del total de especies, el 76.4% fueron especies generalistas, de manera que pueden utilizar una gran variedad de coberturas; el 17.6% fueron especies de bosque, y una especie presentó hábitos acuáticos. Las especies más comunes en este tramo fueron el perico frentinaranja (*Eupsittula canicularis*) y la saltapiñuela (*Campylorhynchus rufinucha*), ambas especies comunes en una gran variedad de hábitat desde bosques hasta zonas agrícolas; sin embargo, son especies típicas del bosque seco y con rangos de distribución restringidas a la región mesoamericana (Cuadro 5).

Los mamíferos estuvieron representados por 20 especies (42.5% de la riqueza de mamíferos). 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 murciélago frugívoro de cola corta del Pacífico (*Carolla subrufa*), y entre las especies terrestres fue el pizote (*Nasua narica*) una especie carnívora, pero oportunamente frugívora, y el mono congo (*Alouatta palliata*) ambas especies observadas en remanentes de bosque seco, en los cuales se alimentan

Las especies herpetológicas fueron ocho (40% del total), una de anfibio y siete de reptiles; siendo este, uno de los tramos con mayor riqueza herpetológica. De éstas, seis especies presentan hábitos generalistas (75%); y un 25% (2 especies) fueron especies típicas del bosque seco, y cuyas distribuciones están restringidas a la región mesoamericana, el sapo amarillo (*Incilius luetkenii*) y el pichete amarillo (*Norops unilobatus*), esta última endémica de Centroamérica. La especie herpetológica más abundante en este tramo fue el pichete común (*Sceloporus variabilis*) característica de zonas áridas Tabla 26

Tabla 26 Especies de fauna silvestre y número de individuos registrados en el Tramo II.

N ^o	Especies de Aves	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	Generalista	4
2	<i>Amazona auropalliata</i>	Loro nuquiamarillo	Bosque	4
3	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona	Generalista	12
4	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Saltapiñuela	Generalista	17
5	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabecirojo	Generalista	2
6	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Generalista	3
7	<i>Eupsittula canicularis</i>	Chocoyo naranja	Generalista	37
8	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Mochuelo	Generalista	3
9	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero gualdo	Generalista	9
10	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Güis gorgipálido	Generalista	3
11	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Buco collarejo	Bosque	1
12	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Pájaro estaca	Generalista	2
13	<i>Rosthramus sociabilis</i>	Elanio caracolero	Humedales	1
14	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilan chapulin	Generalista	2
15	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Charralero fajeado	Generalista	5
16	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón negro	Bosque	10
17	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Generalista	1

N ^o	Especies de Aves	Nombre común	Hábitat	Total
----------------	------------------	--------------	---------	-------

N ^o	Especies Mamíferos	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo / aullador	Bosque	2 tropas
2	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago de nectar	Generalista	1
3	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Generalista	4
4	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero	Bosque	4
5	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero	Generalista	3
6	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Generalista	3
7	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago insectívoro	Generalista	2
8	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago frutero	Generalista	5
9	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla centroamericana	Generalista	2
10	<i>Dermanura watsoni</i>	Murciélago Frutero	Generalista	1
11	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	Generalista	1
12	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Generalista	2
13	<i>Diaemus yongi</i>	Murciélago vampiro aliblanco	Bosque	1
14	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago insectívoro casero	Bosque	2
15	<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago de néctar	Generalista	1
16	<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago insectívoro	Generalista	1
17	<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago frutero	Generalista	1
18	<i>Cebus imitator</i>	Mono cariblanco	Bosque	2 tropas
19	<i>Nasua narica</i>	Pizote	Bosque	7

N ^o	Especies de Aves	Nombre común	Hábitat	Total
20	<i>Caluromys derbianus</i>	Zarigüeya lanuda	Generalista	1

N ^o	Especies herpetológicas	Nombre común	Hábitat	Total
1	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija rayada	Generalista	12
2	<i>Conophis lineatus</i>	Culebra lagartijera	Generalista	1
3	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo negro	Generalista	12
4	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko común	Generalista	6
5	<i>Incilius luetkenii</i>	Sapo amarillo	bosque	1
6	<i>Lampropeltis abnormalis</i>	Falso coral	Generalista	1
7	<i>Norops unilobatus</i>	Pichete amarillo	Bosque	3
8	<i>Sceloporus variabilis</i>	Pichete común	Generalista	56

Importancia biológica del Tramo II. La importancia biológica de este tramo radica en los remanentes de bosque seco que aún quedan en la zona, por ejemplo la Reserva privada El aguacate con 257 hectáreas de bosque. La conectividad natural de este tramo es aceptable con estos parches de bosque, y aunque en el Poblado de San Juan del Sur la conectividad se corta entre el tramo I y II, esta continua hacia el norte de manera aceptable hasta la Reserva El Aguacate, excepto por algunas playas como Marsella y Maderas donde construcciones asociadas al turismo ha ocupado parte de las áreas naturales. La cobertura natural continúa de El Aguacate hasta llegar al río Brito, pasando por la reserva privada Guacalito de la Isla; y de ahí hasta Aqua Resort en el Tramo III (Figura 10).

Este tramo es importante para la conectividad del paisaje hacia el tramo III en la reserva Aqua Resort, debido a que presenta importantes remanentes de bosque con algunos ríos, lo cual es primordial para el desplazamiento de muchas especies. Esta zona ostenta una importante red hídrica, la cual es la base para la conexión ecológica y enlazar el paisaje, siendo el más importante el Río Brito con sus afluentes y humedales de manglar, y con una buena conectividad en las partes bajas de la cuenca, aunque en las partes altas se necesitará de una restauración, principalmente de los hábitats ripario.

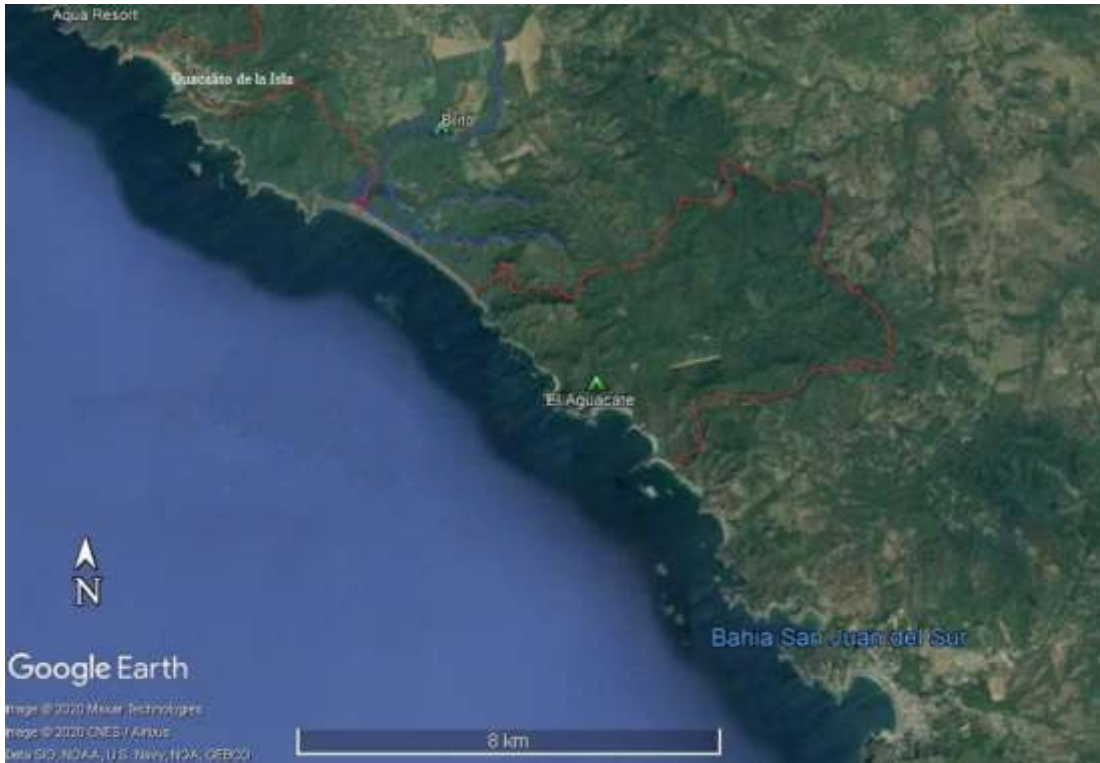


Ilustración 20 Áreas terrestres de interés biológico y ecológico identificado en el Tramo II

A continuación, se muestran ilustraciones de los levantamientos de Fauna en el sitio del proyecto



**Ilustración 21 Muestreo chiropterológico: captura e identificación de murciélagos,
lugar de muestreo Reserva Privada El Aguacate**

iii. **Áreas Protegidas**

El tramo II cuenta con 28.9 de estos 11.42 km de Línea existente y 17.48 cambio de línea propuesta en el trazo de alternativa de la Est 12+400 a Est 17+900 abarca 5 km de la Reserva Silvestre Privada conocida como el Aguacate La RSP El Aguacate localizada en el municipio de San Juan del Sur – Rivas, a la altura del Km. 142, donde se toma un camino de tierra de aproximadamente 10 Km.bajo la RESOLUCIÓN MINISTERIAL No. 12-2002, Aprobada el 2 de Mayo del 2002. Publicada en La Gaceta No. 109 del 7 de Junio del 200 esta reserva es administrada por Sociedad Promotora de Desarrollo Eco Forestal S.A

Se ubica dentro de una finca promotora para el desarrollo ecoforestal de 1488 hectáreas / 2112.4 manzanas (una plantación forestal certificada por rainforest/ FCC), de las cuales 257 hectáreas / 364.8 manzanas son dedicadas a la RSP. En el área de la finca se encuentra, además, un complejo turístico con servicio de hotel y acceso al mar pacífico.

Según el SINAP Reservas Silvestres Privadas

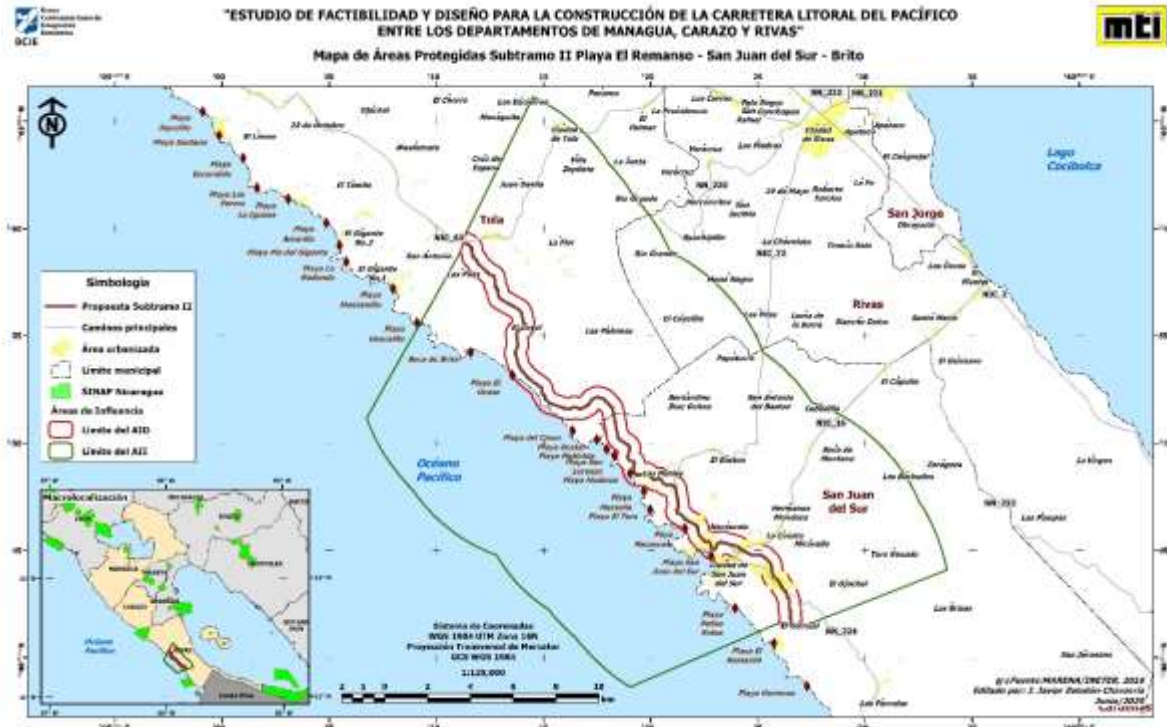
Nombre de la Reserva	Extensión ha	Objeto de Conservación	CITES	Recurso Hidricos	Resolucion Ministerial
		Ecosistemas			
El Aguacate	318.95	BD, BG	47 I,II,III^{9*}	6M, 1R	RM. 12-2002

La RSP se localiza en una zona de trópico seco, de acuerdo a Holdrige pertenece a un bosque subtropical seco caducifolio de zonas calidad, semi-húmeda.

El área se caracteriza por una topografía semi-ondulada en el sector este, bastante plana en la parte oeste y sur, donde colinda con el océano pacifico. Las altitudes varían de 0 hasta los 120 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra compuesta por cuatro ecosistemas naturales; bosque decido de bajura levemente intervenido, bosque semi-decido de galería en las riveras y afluentes del río Mata de Caña, un pequeño parche de Manglar Limoso del Pacifico y un sistema agropecuario (RSP El Aguacate; np).

A continuación, se muestra en mapa la localización del Tramo respecto a las Áreas protegidas registradas por SINAP.

⁹ Incluyen importancia en las especies de Flora y Fauna existentes en la Reserva



Mapa 9 Mapa de Áreas Protegidas Subtramo II El Remanso-San Juan

8.3 Factores Socioeconómicos¹⁰

i. Población

Tabla 27 Datos de Población de los Municipios que forman parte del Tramo II

Rubro	SAN JUAN DEL SUR		TOLA	
	Número	% población total	Número	% de población total
Población Total	15,777	100%	23,076	100%
Población Urbana	8,141	51.6%	2,999	13%
Población Rural	7,636	48.4%	20,077	87%
Densidad Poblacional	38 hbts / Km ² .		49 hbts / Km ² .	

¹⁰ Informe Social Inicial Tramo II

Rubro	SAN JUAN DEL SUR		TOLA	
	Número	% de población total	Número	% de población total
Población del Sexo Masculino	7,636	49%	11,769	51%
Población del Sexo Femenino	8,141	51%	11,307	49%
Población en edad trabajar (> 10 años)	11,044	70%	16,875	73%
Población económicamente activa (PEA)	5,049	31.70%	11,382	49.32%
Ocupados	3,944	24.50%	9,417	40.80%
Desocupados	1,105	7.20%	2,943	12.75%
Población económicamente inactiva (PIA)	10,460	38.30%	11,694	50.00%

ii. Vivienda

En el Municipio de San Juan del Sur existen 3,368 viviendas. La mayoría 1,809 (54 %) se encuentran en la zona urbana y el 46 % (1,559) de las casas se encuentran en la zona rural. En lo que respecta al déficit de vivienda, se encuentra un déficit del 14% (289 familias sin vivienda propia) en la zona urbana del municipio, mientras que en las regiones rurales se encuentra un déficit del 17% (312 familias sin vivienda propia). Lo anterior manifiesta un alto grado de hacinamiento en el municipio. De acuerdo al Plan Estratégico para el Desarrollo Turístico del Municipio, en el casco urbano de San Juan del Sur, el nivel de

concentración de habitantes en una vivienda es el mayor de todo el departamento, siendo el promedio de 8 habitantes por vivienda. Existen en San Juan del Sur varios proyectos de desarrollo turístico residencial en la actualidad.

En el municipio de Tola según la información del Sistema Catastral Municipal¹¹ contabilizan 5,613 viviendas, solamente en el casco urbano existen 729 viviendas, y en el área rural se encuentran 4,884 viviendas, de estas 813 se localizan en 15 desarrollos turísticos con tipología de turismo residencial, establecidos a lo largo de la zona costera. El nivel de concentración de habitantes en una vivienda es promedio de 4 personas por vivienda.

¹¹ Plan Ambiental Municipal (Actualizado 2013-2023)

iii. Salud

En relación a los aspectos de salud en San Juan del Sur se cuenta con un centro de salud en el Casco Urbano, además de tres Puestos de Salud en las comunidades El Bastón, El Ostional y Escamequita. De igual manera Tola cuenta con un centro de salud en el casco urbano de la ciudad ocho puestos de salud familiar comunitario en el área rural, localizados en las comunidades de Las Cañas, San Ignacio, Las Salinas, Cuascoto, Pilas Coyol, La Junta, El Palmar y Nancimí.

El MINSA que está a cargo de los Sistemas de Salud a nivel nacional trabaja en la organización de una campaña comunitaria para enfrentar y prevenir las diferentes enfermedades desde las familias y comunidades. Entre las enfermedades más frecuentes se encuentran: Diarrea, Gripe, Infecciones, Parasitosis, enfermedades de transmisión sexual sobre todo en los jóvenes. La alcaldía promueve la instalación de farmacias comunitarias en algunas comunidades céntricas.

iv. Infraestructura Vial

La vía terrestre de comunicación principal entre la capital Managua y San Juan del Sur y Tola es por la Carretera Panamericana, relativamente deben recorrerse más de 120 Km a una velocidad de diseño de 80 Km por hora. La carretera está en buen estado, tiene puentes y alcantarillas en todos los cruces, de arroyos y ríos. A lo interno de ambos municipios se encuentran caminos embastrados. Sobre algunos tramos existentes de camino se empalmará con la vía proyectada como la Litoral del Pacífico

v. Energía Eléctrica

La generación y transmisión de energía eléctrica en la República de Nicaragua, lo hace la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) y la distribución la realiza la empresa Unión Fenosa, que proporciona su servicio a través de unas 2,500 conexiones domiciliarias en San Juan del Sur. De igual manera en Tola hay en la actualidad una buena cobertura del servicio ya que además del Casco Urbano, también se da en 59 comunidades de las 63 existentes. Cabe destacar 366 viviendas que están sin servicio de energía eléctrica, un alto porcentaje de esta cuenta con servicio de paneles solares.

Vi Agua Potable

El abastecimiento de agua potable en ambos municipios es brindado por la ENACAL en el casco urbano y algunas zonas peri urbanas tanto de San Juan del Sur como de Tola. Las comunidades rurales funcionan los Comités de Agua Potable para Sistema Comunitarios (en diversos tipos de sistemas como pozos perforados, mini acueductos por Gravedad, mini acueductos por Bombeo Eléctrico y bombas de extracción manual, entre otros. De la misma manera hay que destacar que en poblados pequeños se abastecen con pozos artesianos individuales, de los cuales se extrae el agua con poleas y en pocos casos con bombas centrífugas. Los desarrollos turísticos residenciales tienen sistemas de agua potable privados operados por el desarrollador.

Vii Alcantarillado Sanitario

Tola carece de Sistema de Alcantarillado Sanitario haciéndose uso de la técnica seca: sumideros y letrinas para la deposición de excretas. En el área urbana el vertido de aguas servidas a la calle es visto como un problema de salubridad. En San Juan del Sur tiene sistema de alcantarillado sanitario, que concentra las aguas en un cárcamo de bombeo dentro del pueblo, de donde se transportan por el emisor a la planta de tratamiento que tiene unos estanques de oxidación. Algunos de los desarrollos turísticos residenciales tienen sistemas de alcantarillado sanitario que descargan a plantas de tratamiento de aguas a nivel primario y en el mejor de los casos con tanques “inhoff”. En las comunidades rurales y poblados tienen fosas sépticas o letrinas independientes, en las que se vierten las aguas residuales, para su degradación.

Viii Telecomunicaciones

El servicio de telecomunicaciones está operado y distribuido por la Empresa Nicaragüense de Teléfonos (ENITEL). En San Juan del Sur existe el servicio de líneas telefónicas convencionales con una capacidad instalada de 600 abonados. Pero en ambos municipios prevalecen el uso de telefonía móviles que prestan el servicio en casi todo el territorio de ambos municipios. Solo en el casco urbano se presta el servicio de Internet por cable.

ix. Desechos Solidos

La recolección de desechos se garantiza en el casco urbano central de ambos municipios. Se cuenta con camiones recolectores de basura y la trasladan al vertedero municipal (botadero a cielo abierto), ubicado relativamente cerca de la localidad. Las alcaldías recolectan la basura y también brinda el servicio de barrido de calles. En los barrios y áreas periféricas, los pobladores queman la basura o la dispone de manera individual. Los grandes desarrolladores por efectos de la comercialización de un servicio saludable desarrollan iniciativas individuales para la recolección, separación, depósito y tratamiento a los desechos, el MINSa supervisa regularmente las condiciones de salubridad en los centros de atención a los turistas y sus playas y las Alcaldías por medio de la unidad ambiental / servicios municipales les brindan asistencia técnica eventual para el manejo de los residuos

X Parques

San Juan del Sur cuenta con un parque municipal Gaspar García Laviana se ubica en la zona central, contiguo a la iglesia católica, también hay otro parque, aunque más pequeño, ubicado en el barrio Pedro J. Chamorro. En la zona rural en la comunidad de Ostional existe una pequeña plaza que funciona como parque con algunos andenes y bancas.

En Tola se cuenta con dos parques en el área urbana y seis mini parques en la zona rural ubicados en la comunidad indígena de Nancimí, Lajal, Barrio Nuevo, Las Salinas, Higueral y Urbanización Gaspar García.

XI Económico Social

En el municipio el desempeño económico de cada uno de los sectores es el siguiente:

Sector Agropecuario:

El Censo Nacional Agropecuario del año 2001 (CENAGRO 2001) calcula para el municipio de San Juan del Sur un total de 682 explotaciones agropecuarias que ocupan una superficie aproximada de 55,300.0 mz. Las explotaciones agropecuarias con mayor ocupación son las que se encuentran en el rango de hasta 50 mz de extensión, siendo un total de 526, es decir;

un 77% de todas las explotaciones agropecuarias del municipio. En total hubo 682 productores, entre ellos 670 personas naturales, 7 cooperativas, 1 colectivo y una empresa. Se sembró granos básicos (maíz, frijol, arroz de secano y sorgo rojo), hubo cultivos permanentes y semipermanentes (musáceas y cítricos). Solo en un porcentaje significativo de las EA's se cultivan otra clase de cultivos temporales. Con relación a la actividad pecuaria, y de acuerdo con los datos del CENAGRO (2001), se tienen contabilizadas 10,664 cabezas de ganado en todo el municipio y un total de 14,425 aves de corral.

En tanto los datos (CENAGRO 2001-2002) para el municipio de Tola en relación a este importante rubro es cuenta con 2,011 explotaciones agropecuarias distribuidos en 1,982 productores independientes, 9 cooperativas, 17 colectivos familiares, 1 empresa y 2 con otras características. El censo refleja que 1,502 productores sembraron granos básicos en un total de 7,514.87 manzanas, distribuidos en: cultivo de maíz (1,317 productores en 12,896.88 mzs), frijol (1,112 productores en 1,834.58 mzs), arroz de riego (3 productores en 19 mzs), arroz de secano (224 productores en 257.90 mzs), sorgo rojo (311 productores en 1,594.38 mzs), sorgo millón (88 productores en 134.15 mzs) y sorgo blanco (502 productores en 777.98 mzs). Asimismo, se refleja un total de 878 productores con 3,245.40 manzanas con cultivos permanentes y semipermanentes, distribuidos en: cítricos (14 productores en 11.65 mzs), musáceas (867 productores en 3,119 mzs) y otros cultivos (19 productores en 114.75 mzs).

Actividad Pecuaria

El municipio de Tola reporta actividad pecuaria en donde se registran 1,097 productores dedicados a la crianza de ganado bovino (13,170 cabezas), 1,132 productores de cerdo (4,639 cabezas), 1,300 productores de aves de corral (36,162 aves), de las que el 82.75% corresponden a pollos de engorde, gallinas de postura y gallos, el resto están distribuidos en chompipes y otras aves de corral, todos desarrollados a nivel de crianza familiar. Del total de 2,011 explotaciones agropecuarias, 720 cuentan con algún tipo de infraestructura agropecuaria, constituyendo el 48.61% (350) las que tienen corrales para ganado y el 52.50% (378) poseen pilas de agua para ganado.

Sector Pesquero¹²

La actividad económica más importante del Municipio de San Juan del Sur es la pesca y la extracción de mariscos. La producción es utilizada para el consumo interno y en mayor porcentaje la exportación y la comercialización en los sitios turísticos del municipio y otros territorios de la región. El método utilizado en este rubro es la pesca artesanal e industrial, más de 80 embarcaciones dedicadas a la pesca es el principal generador de empleo y divisas del país, significa el 33 % de la pesca nacional. San Juan del Sur es uno de los más importantes puertos pesqueros del pacífico. Desde comienzo del año 2007 opera el Terminal Pesquero de San Juan del Sur que presta las condiciones y el espacio para atender todas las embarcaciones pesqueras de la localidad.

En el municipio de Tola la actividad pesquera se desarrolla en los 54 km aproximados de costa que tiene con el Océano Pacífico, la mayoría de la población asentada cerca de éstas, se dedica a esta actividad, contabilizándose un total de 45 embarcaciones de pesca artesanal. De acuerdo al último registro del área de pesca de la Alcaldía Municipal se obtuvieron un total de 201,459.75 libras, el 66.73% corresponden a pargos, el 10.08% chatarra, el 4.04% macarela, el 3.39% langosta, el 2.39% raya, el resto se distribuyen en menores porcentajes.

Sector Turismo:

La actividad turística de San Juan del Sur en los últimos años ha crecido fuertemente. Se contabilizan 35 hoteles y hospedajes con una oferta más de 300 habitaciones turísticas, así como unos 40 restaurantes y bares. La mayoría de estas empresas turísticas se encuentran en la zona urbana del municipio. En el sector de alojamiento turístico trabajan unas 130 personas, en los restaurantes y hoteles aproximadamente unas 200 personas.

El Municipio de Tola se identifican 23 playas a lo largo de 54 kms. de costa, las que conforman su principal oferta turística, identificándose una sucesión de 10 pequeñas bahías: Ocotal, Cinco, Bocana de Brito, La Flor, Guacalito, Manzanillo, La Redonda, Gigante, Gavilán, Astillero. También se presentan formaciones rocosas entre las que sobresalen: Cinco, Brito, Naranja, Pie de Gigante, Punta de Arco, Caballito, La Flor, Santa Ana, Punta Sardina, Teonoste, Punta Conejo y Astillero. Además, se encuentran bosques de manglar ubicados en El Astillero, Guasacate, Popoyo, Jiquelite, Santa Ana, Iguana, Gigante y Brito. En Tola se cuenta con 7 Bar/Hospedaje, 38 Bares, 6 Sala de billares, 6 Sodas, 18 Cantinas, 6 cervecerías, 11 Hospedajes, 7 restaurantes/bar, 3 restaurantes, 1 disco, 6 galleras y 4 Hoteles entre otros.

¹² ⁸Plan de Desarrollo Municipal de Tola con Elementos de Ordenamiento Territorial

⁹ *Ibidem.*

IX 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.:

- **Apertura de Camino** ➤ *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.*
- **Mejoramiento de la vía** ➤ *Mejoramiento de las especificaciones de la carretera. La mayor parte de los trabajos se realizan en la plataforma existente o derecho de vía.*

9.1 Metodología para la Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto

Como Primer paso 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 utilizo 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 N° 11

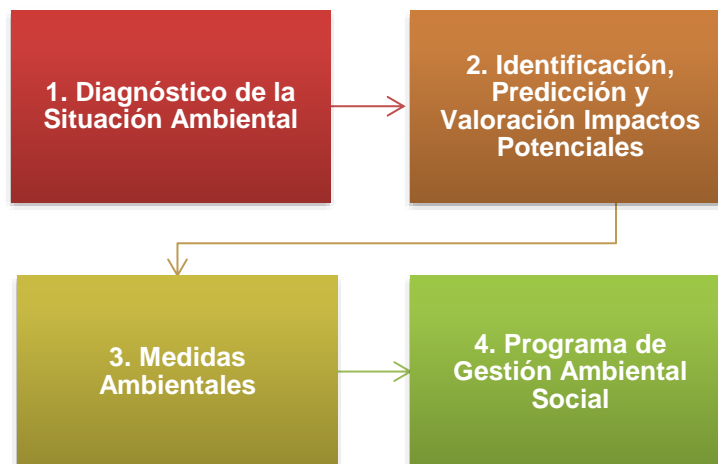


Figura N°4 Pasos Metodológicos del Estudio Ambiental Social

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 seleccionaron 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 obtuvo 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 definieron las diferentes actividades/ acciones a realizar en el marco del mejoramiento de la carretera **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA LA CONSTRUCCIÓN 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 identificaron 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.

9.1.1 Identificación y separación de posibles factores ambientales susceptibles a recibir impactos

Se procedió a la identificación de 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.

9.1.2 Identificación y evaluación de impactos ambientales¹³

La evaluación cualitativa de los impactos ambientales se desarrollará a partir de la matriz causa-efecto, se empleará la herramienta metodológica propuesta por Vicente CONESA, (1995), modificada por Milán, 1998, con ajuste (Jiménez, 2004). Esta matriz consistió en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Componente	Subcomponente	N°	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																								Importancia de Impacto	Nivel de Significancia									
			(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12													
			Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable a corto plazo	Recuperable a mediano plazo	Recuperable a largo plazo	Irrrecuperable	Simple (sin sinergia)	Sinérgico			Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta	Severa	Irregular y discontinuo	Periodico	Continuo
N° Impactos	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	AC	EF	PR	PS	I	S																									
AMBIENTAL																																					

Figura 5 Matriz Causa – Efecto y Matriz para Valoración de Impactos

La calificación y valoración de impactos, tiene como propósito establecer y determinar los impactos que generarán los mayores efectos negativos, de acuerdo a su orden de importancia, obtenido de la jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras. **Carácter, Intensidad Extensión, Momentos, Persistencia, Reversibilidad, Acumulación, Probabilidad, Efecto, Periodicidad e Importancia.**

A continuación, se describen los atributos:

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	1	Baja: Daño muy poco importante sobre el factor ambiental.

¹³ Conesa Fernández-Vitora Vicente: "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición.

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
	generado sobre un factor ambiental debido a una acción del proyecto. No se considera la atenuación de las medidas de mitigación	2	Media: Se pueden cuantificar algunos daños parciales o aislados.
		4	Alta: Daños que pueden apreciarse como significativos. La acción puede llegar a 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.
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	1	Baja: Las consecuencias del daño sobre los ecosistemas y salud humana son irrelevante

Atributo	Significado del atributo	Escala numérica	Significado de la escala numérica
	ambientales y socioeconómicas del impacto	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 cuantifica en número de personas afectadas, respecto al total del municipio	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
		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 designaron 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 designaron 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:

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

Basados en la metodología descrita se realizó 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												
		Etapa del Proyecto									Valor de la alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de alteración	
MEDIO	FACTOR	cod	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8				A9
		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 6 Matriz de Importancia

La Valoración de los impactos se obtuvo 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 determina 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.

9.1.3 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

9.2 Identificación de Componentes Ambientales a ser afectados en Etapa de Construcción y Operación

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



Figura. 7 actividades a ejecutarse en las diferentes etapas del Proyecto

Tabla 28 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 SocioNaturales Recursos Forestales
Sistema Biótico	Fragilidad Ecológica	Fauna Silvestre Áreas sensibles (A.P)

Tabla 29. Valoración de los Impactos Ambientales en Apertura y Mejoramiento de Camino durante la Construcción y Operación

Sistema	Subsistema	Factor	Actividades	Construcción												Operación											
				Instalación de campamentos y plantales		Abra y destronque		Excavación y terraplén		Explotación de Bancos de Préstamo		Preparación de la Subrasante		Estructura de Pavimento		Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y obras)		Desvíos previsionales y obras complementarias		Remoción y Reinstalación de Misceláneos		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	
				Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	Mej	Ap	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					
		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										
		Contaminación del Suelo	G1			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	
	Paisaje	Percepción visual	J1			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			
Sistema Biótico	Fragilidad Ecológica	Recursos Forestales	L1	1		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																								

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

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

Tabla 30 Matriz de Valoración de impacto Ambiental

		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																																Importancia	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 perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Sinérgico	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta	Severa	Irregular y Periódico	Continuo			Mínima	Media	Alta	Maxima	Total
		Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia		Reversibilidad			Acumulación		Efecto				Periódico		Percepción Social											
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE		RV			AC		EF				PR		PS				I	S						
APERTURA DE CAMINO																																								
1	A1D1	(-)	2					1					4			2		2			2		4				4		1				27	Moderado						
2	A1F1	(-)	2					1					4			2		2			2		4				4		1				27	Moderado						
3	A1L1	(-)	2					1					1			4		4			4		4				1		1				27	Moderado						
4	A2C1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
5	A2D1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
6	A2E1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
7	A2F1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
8	A2G1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
9	A2H1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
10	A2I1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
11	A2J1	(-)	4					4					2			2		4			2		4				2		2				38	Moderado						
12	A2L1	(-)	4					4					2			2		4			2		8				2		2				42	Moderado						
13	A2M1	(-)	4					4					2			2		4			2		8				2		2				42	Moderado						
14	A2O1	(-)	4					4					2			2		4			2		8				2		2				42	Moderado						
15	A3D1	(-)	2					2					1			2		2			1		2				1		1				20	Bajo						
16	A3E1	(-)	1					2					4			2		2			1		2				1		1				20	Bajo						
17	A3F1	(-)	2					2					1			2		2			1		1				1		1				19	Bajo						
18	A3I1	(-)	1					1					1			2		2			1		1				1		1				14	Bajo						
19	A3J1	(-)	1					1					1			2		2			1		1				1		1				14	Bajo						
20	A3K1	(-)	1					4					4			2		2			2		4				2		1				28	Moderado						
21	A3L1	(-)	1					1					1			2		2			2		1				1		2				16	Bajo						

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyal (Brito)**

		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																								Importancia	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								
		Impacto periodicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo			Baja	Media	Alta	Muy alta	Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta
N°	Impactos	Signo	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto				Pericidad		Percepción Social					I	S
22	A3M1	(-)	1					1					4			2			2				2			2				2		1					20	Bajo
23	A3O1	(-)	1					1					1			2			2				2			2				2		1					17	Bajo
24	A4C1	(-)	4					1					2			4			8				4			4				2		2					40	Moderado
25	A4D1	(-)	4					1					2			2			1				1			2				2		2					26	Moderado
26	A4E1	(-)	2					1					2			1			1				1			2				2		2					19	Bajo
27	A4F1	(-)	4					1					2			2			4				2			8				2		2					36	Moderado
28	A4G1	(-)	2					1					2			4			4				2			4				2		2					28	Moderado
29	A4I1	(-)	4					1					2			4			4				4			2				2		2					34	Moderado
30	A4J1	(-)	4					1					4			2			2				1			4				2		1					30	Moderado
31	A4K1	(-)	4					1					4			2			2				2			4				2		1					31	Moderado
32	A4L1	(-)	4					1					2			2			4				2			4				2		2					32	Moderado
33	A4M1	(-)	4					1					4			2			2				2			8				2		1					35	Moderado
34	A4O1	(-)	4					1					2			2			4				2			4				2		1					31	Moderado
35	A5D1	(-)	1					1					2			1			1				1			1				1		1					13	Bajo
36	A5F1	(-)	1					1					2			2			2				2			1				1		1					16	Bajo
37	A5G1	(-)	1					1					2			2			2				2			1				1		1					16	Bajo
38	A5I1	(-)	1					1					2			4			2				2			1				1		1					18	Bajo
39	A5J1	(-)	1					1					2			2			2				1			1				1		1					15	Bajo
40	A5L1	(-)	1					1					2			2			2				2			1				1		1					16	Bajo
41	A5M1	(-)	1					1					2			2			2				2			1				1		1					16	Bajo
42	A6D1	(-)	2					1					1			1			2				2			4				1		1					20	Bajo
43	A6G1	(-)	4					1					4			4			4				4			4				2		1					37	Moderado
44	A6I1	(-)	4					1					2			4			4				4			4				2		1					35	Moderado
45	A6H1	(-)	4					1					2			2			2				2			4				2		1					29	Moderado
46	A6I1	(-)	2					1					2			2			2				2			4				2		1					23	Bajo
47	A6J1	(-)	2					1					2			2			2				2			4				2		1					23	Bajo
48	A6L1	(-)	2					1					2			2			4				2			8				2		1					29	Moderado
49	A6M1	(-)	2					1					4			2			2				2			8				2		1					29	Moderado

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyal (Brito)**

		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	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												
		Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
		Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Pericidad			Percepción Social					
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF				PR			PS					I	S	
50	A6O1	(-)	2					1					2			2			4				2			8				2			1					29	Moderado	
51	A7C1	(-)	2					2					2			4			4				2			2				1			1					26	Moderado	
52	A7D1	(-)	1					1					4			1			1				1			2				1			1					16	Bajo	
53	A7E1	(-)	1					1					4			1			1				1			2				1			1					16	Bajo	
54	A7H1	(-)	1					2					4			4			2				4			2				1			1					25	Bajo	
55	A7I1	(-)	4					2					4			4			2				4			2				1			1					34	Moderado	
56	A7J1	(-)	1					1					2			2			2				1			1				1			1					15	Bajo	
57	A7K1	(-)	4					2					2			2			2				2			2				1			1					28	Moderado	
58	A7L1	(-)	4					1					2			2			2				2			4				1			1					28	Moderado	
59	A7M1	(-)	4					1					2			2			2				2			4				1			1					28	Moderado	
60	A7O1	(-)	4					1					2			2			2				2			4				1			1					28	Moderado	
61	A8C1	(-)	4					1					2			2			8				4			4				1			1					36	Moderado	
62	A8E1	(-)	4					1					2			1			1				1			2				1			1					23	Bajo	
63	A8F1	(-)	4					1					2			4			4				2			4				1			1					32	Moderado	
64	A8G1	(-)	4					1					2			4			4				2			4				1			1					32	Moderado	
65	A8K1	(-)	4					1					2			2			2				2			2				1			1					26	Moderado	
66	A8L1	(-)	2					1					2			4			2				2			4				1			1					24	Bajo	
67	A8O1	(-)	2					1					2			4			2				2			4				1			1					24	Bajo	
68	A9J1	(-)	1					1					2			2			1				2			2				1			1					16	Bajo	
69	A9O1	(-)	1					1					2			2			1				2			2				1			1					16	Bajo	
70	B1J1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				2			1					16	Bajo	
71	B1K1	(-)	1					1					2			2			2				4			2				2			1					20	Bajo	
72	B1L1	(-)	1					1					4			2			1				2			1				2			1					18	Bajo	
73	B1M1	(-)	1					1					4			2			1				2			1				2			1					18	Bajo	
74	B1O1	(-)	1					1					4			2			1				2			1				2			1					18	Bajo	
75	B2D1	(-)	2					2					2			2			2				2			1				1			1					21	Bajo	
76	B2G1	(-)	4					1					2			2			4				2			4				1			1					30	Moderado	
77	B2H1	(-)	4					2					2			2			4				2			4				1			1					32	Moderado	

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyal (Brito)**

		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	Nivel de Significancia										
		(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2			4	8	12							
		Impacto periodicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico	Sinérgico	Acumulativo	Baja	Media	Alta			Muy alta	Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	Total
		Naturaleza	Intensidad					Extensión					Momento			Persistencia			Reversibilidad				Acumulación			Efecto						Pericidad			Percepción Social						
N°	Impactos	Signo	IN					EX					MO			PE			RV				AC			EF				PR			PS					I	S		
78	B2I1	(-)	4					1					2			2			4				2			4				1			1					30	Moderado		
79	B2J1	(-)	2					1					2			2			2				1			1				1			1					18	Bajo		
80	B2K1	(-)	2					1					2			2			4				2			2				1			1					22	Bajo		
81	B3I1	(-)	1					1					4			4			2				2			1				1			1					20	Bajo		
82	B3K1	(-)	1					1					4			2			2				2			1				2			1					19	Bajo		
83	B3L1	(-)	1					1					4			2			2				2			1				1			1					18	Bajo		
MEJORAMIENTO DE CAMINO																																									
1	A4C1	(-)	4					1					4			2			2				1			1				1			1					26	Moderado		
2	A4D1	(-)	1					2					4			2			2				1			2				1			2					21	Bajo		
3	A4E1	(-)	2					2					4			4			4				2			2				1			2					29	Moderado		
4	A4G1	(-)	2					1					2			4			4				2			4				1			2					27	Moderado		
5	A4I1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			2					16	Bajo		
6	A4J1	(-)	1					1					4			1			2				1			1				1			2					17	Bajo		
7	A4L1	(-)	4					1					4			1			1				2			4				1			1					28	Moderado		
8	A4M1	(-)	2					1					4			2			1				2			2				1			2					22	Bajo		
9	A5D1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			1					15	Bajo		
10	A5F1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			1					15	Bajo		
11	A5M1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			2					16	Bajo		
12	A6D1	(-)	2					1					4			1			2				2			2				1			2					22	Bajo		
13	A6E1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			2					16	Bajo		
14	A6F1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			1					15	Bajo		
15	A6G1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			1					15	Bajo		
16	A6H1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			1					15	Bajo		
17	A6I1	(-)	2					1					4			2			2				2			2				1			2					23	Bajo		
18	A7E1	(-)	2					1					4			2			2				2			2				1			2					23	Bajo		
19	A7H1	(-)	1					1					4			2			1				1			1				1			1					19	Bajo		
20	A7I1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1			1					15	Bajo		

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyal (Brito)**

		VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																												Importancia	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												
		Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critica	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Simple (sin Sinérgico)	Acumulativo	Baja	Media	Alta	Muy alta			Severa	Irregular y	Periodico	Continuo	Minima	Media	Alta	Maxima	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			
21	A7K1	(-)	1					1					4			2			4				2			4				1		1				23	Bajo			
22	A7L1	(-)	1					1					4			1			4				2			4				1		1				22	Bajo			
23	A8D1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo			
24	A8E1	(-)	2					2					4			2			2				2			2				1		2				25	Bajo			
25	A8F1	(-)	2					1					4			2			2				2			2				1		2				23	Bajo			
26	A8J1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo			
27	A8L1	(-)	1					2					4			1			1				2			1				1		1				18	Bajo			
28	A8M1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				1		1				15	Bajo			
29	A9J1	(-)	2					2					2			1			1				2			1				1		1				19	Bajo			
30	A9O1	(-)	1					1					2			1			1				2			1				1		1				14	Bajo			
31	B1J1	(-)	1					1					4			1			1				1			1				2		1				16	Bajo			
32	B1K1	(-)	1					1					2			2			2				4			2				2		1				20	Bajo			
33	B1L1	(-)	1					1					4			2			1				2			1				2		1				18	Bajo			
34	B1O1	(-)	1					1					4			2			1				2			1				2		1				18	Bajo			
35	B2D1	(-)	1					1					4			2			1				2			1				2		1				18	Bajo			
36	B2G1	(-)	2					2					2			2			2				2			1				1		1				21	Bajo			
37	B2H1	(-)	4					1					2			2			4				2			4				1		1				30	Moderado			
38	B2I1	(-)	1					2					4			2			1				2			1				1		1				19	Bajo			
39	B2J1	(-)	4					1					2			2			4				2			4				1		1				30	Moderado			
40	B2K1	(-)	2					1					2			2			2				1			1				1		1				18	Bajo			
41	B3I1	(-)	2					1					2			2			4				2			2				1		1				22	Bajo			
42	B3K1	(-)	1					1					4			4			2				2			1				1		1				20	Bajo			
43	B3L1	(-)	1					1					4			2			2				2			1				2		1				19	Bajo			

9.4 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 15 *Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción* se obtiene promedios que van entre los rangos de 18- 35. Con un grado de alteración de 27 clasificándolo como **Impacto Moderado** para las actividades que se desarrollaran en Apertura.

Mientras que en la tabla 16 *Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Apertura* los rangos promedios que se obtienen van de 16 a 27. El grado de alteración obtiene un valor de 21 con un nivel de significancia **Compatible** con el proyecto.

Tabla 31 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 alojamientos	Abra y destronque	Excavación y terraplenado	Explotación de Bancos de Préstamo	Preparación de la Subrasante	Estructura de Pavimento	Construcción de obras de drenaje (mayor, menor y obras complementarias)	Desvíos provisionales y obras complementarias	Remoción y Reinstalación de Misceláneos	Valor de la Alteración	Máximo valor de la alteración	Grado de Alteración
Item	Factor		Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.	Ape.			
1	Topografía	C1		38			40		20	26	36		160	500	32
2	Calidad del Aire	D1	27	38	20	26	13	37	16	23			200	800	25
3	Nivel Sonoro	E1		38	20	19				23	32		132	500	26
4	Compactación del Suelo	F1	27	38	19	36	16	35			32		203	700	29
5	Contaminación del Suelo	G1		38			28	16	29		26		137	500	27
6	Agua subterránea	H1		38					23	34			95	300	32
7	Agua Superficial	I1	27	38	14	34	18	23	25	24			203	800	25
8	Percepción visual	J1		38	14	30	15	29	15	24	16		181	800	23
9	Amenazas Socio-naturales	K1		38	28	31				28	26		151	500	30
10	Recursos Forestales	L1		42	16	32	16	29	28	16			179	700	26
11	Fauna Silvestre	M1		42	20	35	16	29	28	16			186	700	27
12	Áreas sensibles (A.P)	O1		42	17	31	16	29	28	16	16		195	700	28
		Valor Medio de Importancia		27											
		Dispersión Típica		9											
		Rango de Discriminación		18								35			
		Valor de la Alteración		81	468	168	342	126	283	251	271	32	2022		
		Máximo Valor de Alteración		300	1200	900	1100	800	1000	1000	1100	200		7500	
		Grado de Alteración		27	39	19	31	16	28	25	25	16			27

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 12 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
			B1	B2	B3			
Item	Factor	Código	Ape.	Ape.	Ape.			
1	Topografía	C1				0	0	
2	Calidad del Aire	D1		21		21	100	21
3	Nivel Sonoro	E1				0	0	
4	Compactación del Suelo	F1				0	0	
5	Contaminación del Suelo	G1		30		30	100	30
6	Agua subterránea	H1		32		32	100	32
7	Agua Superficial	I1		30	20	50	200	25
8	Percepción visual	J1	16	18		34	200	17
9	Amenazas Socio-naturales	K1	20	22	19	61	300	20
10	Recursos Forestales	L1	18		18	36	200	18
11	Fauna Silvestre	M1	18			18	100	18
12	Áreas sensibles (A.P)	O1	18			18	100	18
Valor Medio de Importancia			21					
Dispersión Típica			5					
Rango de Discriminación			16		27			
Valor de la Alteración			90	153	57	300		
Máximo Valor de Alteración			500	600	300		1400	
Grado de Alteración			18	26	19			21

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

Mejoramiento de Camino

En la tabla 26 la Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Construcción se obtiene promedios que van entre los rangos de 15- 24. Con un grado de alteración de 19 clasificándolo como **compatible** para las actividades que se aplicaran en Mejoramiento.

Seguidamente la tabla 27 Matriz de Importancia de Impactos Negativos en la Etapa de Operación en Mejoramiento los rangos promedios que se obtienen van de 16 a 25. El grado de alteración obtiene un valor de 21 con un nivel de significancia Compatible con el proyecto.

Tabla 13 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 CONSTRUCCIÓN EN MEJORAMIENTO DE CAMINO		Acciones Impactantes	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 Reininstalación 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	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.	Mej.			
1	Topografía	C1				26						26	100	26
2	Calidad del Aire	D1				21	15	22		15		73	400	18
3	Nivel Sonoro	E1				29		16	23	25		93	400	23
4	Compactación del Suelo	F1					15	15		23		53	300	18
5	Contaminación del Suelo	G1				27		15				42	200	21
6	Agua subterránea	H1						15	19			34	200	17
7	Agua Superficial	I1				16		23	15	15		69	400	17
8	Percepción visual	J1				17					19	36	200	18
9	Amenazas Socio-naturales	K1							23			23	100	23
10	Recursos Forestales	L1				28			22	18		68	300	23
11	Fauna Silvestre	M1				22	16			15		53	300	18
12	Áreas sensibles (A.P)	O1									14	14	100	14
Valor Medio de Importancia			19											
Dispersión Típica			5											
Rango de Discriminación			15								24			
Valor de la Alteración			0	0	0	186	46	106	102	111	33	584		
Máximo Valor de Alteración			0	0	0	800	300	600	500	600	200		3000	
Grado de Alteración				#i		23	15	18	20	19	17			19

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 14 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
			B1	B2	B3			
Item	Factor	Código	Mej.	Mej.	Mej.			
1	Topografía	C1				0	0	
2	Calidad del Aire	D1		18		18	100	18
3	Nivel Sonoro	E1				0	0	
4	Compactación del Suelo	F1				0	0	
5	Contaminación del Suelo	G1		21		21	100	21
6	Agua subterránea	H1		30		30	100	30
7	Agua Superficial	I1		19	22	41	200	21
8	Percepción visual	J1	16	30		46	200	23
9	Amenazas Socio-naturales	K1	20	18	20	58	300	19
10	Recursos Forestales	L1	18		19	37	200	19
11	Fauna Silvestre	M1				0	0	
12	Áreas sensibles (A.P)	O1	18			18	100	18
Valor Medio de Importancia			21					

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

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
		Código	B1	B2	B3			
Item	Factor		Mej.	Mej.	Mej.			
Dispersión Típica			4					
Rango de Discriminación			16		25			
Valor de la Alteración			72	136	61	269		
Máximo Valor de Alteración			400	600	300		1300	
Grado de Alteración			18	23	20			21

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

9.5 Valoración y Análisis de Impacto Ambiental Social

En total se generaron 133 impactos en Construcción y Operación. En apertura las actividades de Construcción suman 75 en apertura de camino y 32 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 5 Resumen de Impacto generado en etapa de Construcción. Resumen de Impactos Generados en Ap y Mej se pueden apreciar las afectaciones directas.

En Operación se produjeron 26 impactos generales, de estos 14 son pertenecientes a Apertura y 12 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 6. Resumen de Impactos generados en Etapa de Operación/Tabla 19. Resumen de Impactos Generados en Ap y Mej)

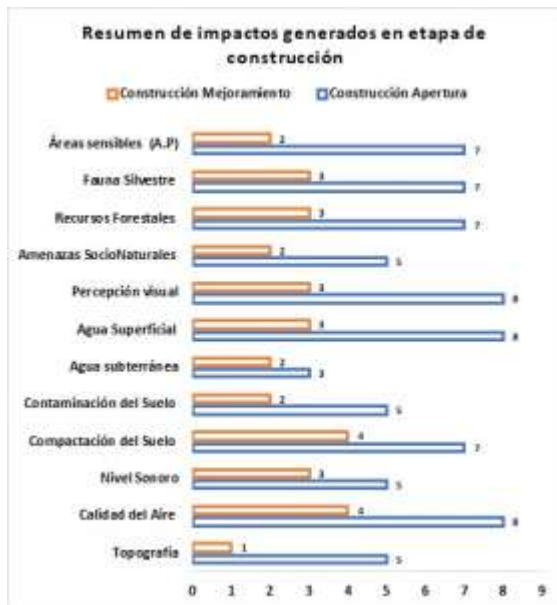


Gráfico 5 Resumen de Impacto generado en etapa de Construcción

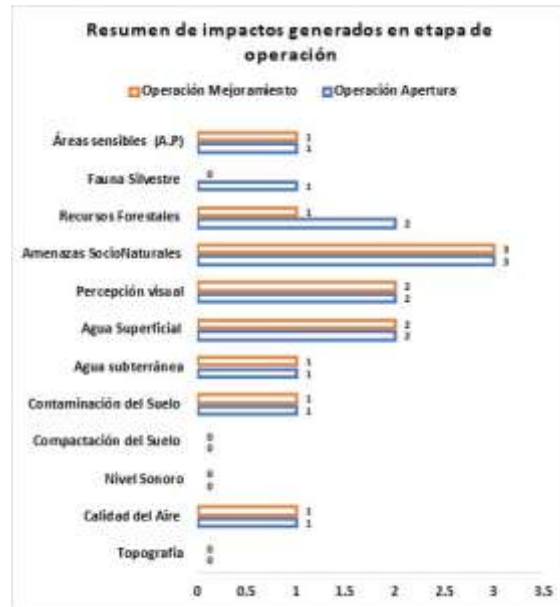


Gráfico 6 Resumen de Impactos generados en Etapa de Operación

Tabla 15 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	3	8	0	0	0	8
	Suelo	Compactación del Suelo	7	4	11	0	0	0	11
		Contaminación del Suelo	5	2	7	1	1	2	9
	Agua	Agua subterránea	3	2	5	1	1	2	7
		Agua Superficial	8	3	11	2	2	4	15
	Paisaje	Percepción visual	8	3	11	2	2	4	15
Clima	Amenazas SocioNaturales	5	2	7	3	3	6	13	
Biótico	Fragilidad Ecológica	Recursos Forestales	7	3	10	2	1	3	13
		Fauna Silvestre	7	3	10	1	0	1	11
		Áreas sensibles (A.P)	7	2	9	1	1	2	11
Total			75	32	107	14	12	26	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. Najjar ,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 Biótico¹⁴

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). (Ver Anexo 14.3 Estudio de Fauna)

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 como la carretera costanera 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, es también una actividad negativa para

¹⁴ Ver Evaluación Faunística de la Costas Del Pacífico Sur De Nicaragua/PEYCO 2020

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 (principalmente de la 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.

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, De igual manera debe de protegerse de la contaminación lumínica y acústica Playa Amarillo, la cual es muy importante para anidación de tortugas tora (*Dermochelys coriacea*) y carey (*Eretmochelys imbricata*) (Paso Pacífico, 2012).

Social¹⁵

Impactos Positivos Sociales durante la Ejecución

- * Generación de empleo temporal al contratarse mano de obra local durante la ejecución de la carretera.
- * Incremento del valor promedio de las propiedades urbanas y rurales ubicadas en el área.
- * Incremento y desarrollo de la actividad comercial y de servicios en el Área de Influencia del proyecto, dados por la afluencia de pasajeros y visitantes en el área.
- * Incremento y desarrollo de la actividad turística en el área, debido a que mejorará el acceso a dicha área

Impactos Negativos Sociales durante la Ejecución

- * Despeje de obstáculos asentados parcialmente sobre el Derecho de Vía de la carretera.
- * Restricción temporal del acceso de viviendas y negocios adyacentes a la vía
- * Retraso o incumplimiento en el intercambio de bienes y servicios por el desvío y demoras del tráfico temporalmente
- * Reducción temporal de ingresos de los propietarios de negocios ubicados cerca de la vía
- * Afectación de Cercas en Derecho de Vía

Impactos Positivos Sociales durante la Operación

Generará fuentes de empleo local tanto durante las obras como indirectamente por un mayor desarrollo de la zona
Disminución del tiempo de traslado de bienes de consumo y personas entre las diferentes comunidades de la zona.
El mejoramiento de la carretera ayudará a mejorar el acceso tanto al mercado nacional como internacional de los productos agrícolas y pesqueros de la zona.
Garantizará un mejor acceso a los servicios públicos.
Reducción en el costo de mantenimiento vehicular, debido a mejores condiciones de la vía.
Posible aumento del precio terrenos y bienes inmuebles ubicados en el área cercana a la vía.
Incentivo a la generación de empleo permanente y temporal en las actividades relacionada con la producción de ganado y lechera, comerciales locales y departamentales.
Implementación de nuevas ideas de negocios, debido a la mayor demanda de servicios por empresas y personas visitando la zona.
Mayor acceso a mercados para la comercialización de productos explotados en la zona, favorece al clima de inversión nacional y extranjera.

¹⁵ Estudio Social Final Tramo 2

Mejor acceso a servicios de educación, salud, agua potable, energía eléctrica, telecomunicación y recreación de la población.

Impactos Negativos Sociales durante la Operación

Ubicación en el derecho de vía de personas y/o familias en situación de pobreza de la zona o emigrantes y de negocios que operan con permiso de la Municipalidad.

Incremento del índice de accidentalidad debido a la mayor cantidad y velocidad de los automóviles circulando en la vía, durante la etapa de operación.

9.7 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 16. 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
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
Impactos Derivados del Incremento de erosión costera
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.

X. PLAN DE GESTIÓN 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. Además, 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 como el Gobierno San Juan del Sur y Tola, Instituciones gubernamentales locales presentes en la zona y el Ministerio de Transporte e Infraestructura.

Objetivos del PGA

- 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.

1. 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.
2. 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.
3. 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 apearse 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 contenidos en el Proyecto. En este sentido se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Tabla 36 Matriz de actividades del PGS

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.

No.	Actividades	Período	Participantes
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

10.1 Plan de Implantación de las Medidas Ambientales – Sociales.

El plan de implantación 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 definitivos 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- 2000¹⁶ y que deben ser contractuales en el proyecto

¹⁶ Ministerio de Transporte e Infraestructura Especificaciones Generales para la Construcción de caminos, calles y puentes (NIC-2000)

Tabla 37 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.
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 botaderos • 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

CódigoNIC-2000	Grupos de Medidas Socio Ambientales	Criterios de aplicación
		<ul style="list-style-type: none">• 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 38 Actividad 1. Instalación De Campamentos Y Planteles

ACTIVIDAD 1. INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERARACIÓN Y MANTEN.
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	- Plantar material vegetativo apropiado que permita el embellecimiento de las áreas afectadas por esta actividad. - Diseñar la plantación vegetal de tal manera que se atractiva 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	x	x

ACTIVIDAD 1. INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERARACIÓN Y MANTEN.
		en horas que pueden perturbar a los pobladores aledaños		
Ubicación Espacial De La Medida ÁREA DEL PLANTEL				
Costo de Proyectos				
RESPONSABLE: CONTRATISTA/ PM, RESP AMBIENTAL, E HIGENE Y SEGURIDAD E INSTITUCIONES MATERIA AMBIENTAL				

Tabla 39 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 MANTE
Cambios en las formas de Relieve	Los corte y relleno se limitarán 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 botaderos y bancos de materiales	- 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	- X	-

ACTIVIDAD 2. ABRA Y DESTRONQUE				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTE
	Actividades de compactación solo en áreas de diseño u otras utilizadas por el proyecto	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 realizo 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.	- X	- X

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

ACTIVIDAD 2. ABRA Y DESTRONQUE				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		- Usar los equipos y medios adecuados que protejan a los trabajadores ante cualquier tipo de accidente como: casco, 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.	- 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 17 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	- Evitar excavaciones bruscas que puedan afectar zonas más allá de las establecidas del Diseño.	- X	-

ACTIVIDAD 3. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIENDO
		- Acumular capas de material en zonas planas a alturas inferiores a 2mts en lugares planos en donde se evite la compactación.		
Contaminación y Compactación del Suelo	1.Compactar únicamente en áreas a intervenir 2.Manejo adecuado del material de descapote	- Establecer rutas de Acceso a la zona de trabajo especifica 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.	- 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)	- 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 restauracion de recursos Vegetales que sean conservables	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	X	

ACTIVIDAD 3. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIENDO
	dentro del área afectada.	cantidad 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 area	<ul style="list-style-type: none"> - 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 intervenida, 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, chalecos 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				

ACTIVIDAD 3. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIENDO
Costo Incluidos en Presupuesto				
RESPONSABLE: CONTRATISTA				

Tabla 18 Actividad 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	ETAPA	
			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	

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
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	
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	

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
Ubicación Espacial De La Medida: BANCOS DE MATERIALES SELECCIONADOS PARA EXPLOTAR Y SUS ACCESOS PRINCIPALES				
Costos incluidos en Proyecto				
RESPONSABLE: CONTRATISTA/ INSTITUCION MATERIA AMBIENTAL				

Tabla 19 Actividad 5 Explotación de Fuentes de Agua

ACTIVIDAD 5. EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCION	OPERACIÓN Y MANTE
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

ACTIVIDAD 5. EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCION	OPERACIÓN Y MANTE
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 20 Actividad 6 Desvíos provisionales servicios y obras complementarias

ACTIVIDAD 6. 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	

ACTIVIDAD 6. DESVÍOS PROVISIONALES SERVICIOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
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 21 Actividad 7 Construcción de Obras de Drenaje Mayor y Menor

ACTIVIDAD 7. 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 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	

ACTIVIDAD 7. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MAYOR Y MENOR				
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA	ETAPA	
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
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				

10.2 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-2000.

Gobierno Municipal San Juan de Sur y Tola: 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 comunicación¹⁷

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 seguimiento, control y vigilancia para que el permiso emitido se lleve a cabo sin alteración alguna¹⁸.

Ministerio de Energía y Mina (MEM). Administrativamente tiene la responsabilidad de otorgar concesiones para la explotación de los bancos de materiales para la construcción vial¹⁹

- Coordinar apoyo en la prevención y control de desastres, emergencias y contingencias ambientales y en la prevención de faltas y delitos contra el medio ambiente²⁰.

¹⁷ Ley 261 y 40, Ley de Municipios

¹⁸ Ley de Conservación, fomento, y desarrollo sostenible del sector forestal Ley 462

¹⁹ Reglamento de La Ley 387 Ley Especial de Exploración y Explotación de Minas

²⁰ Ley 217: Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Artículo 8

- 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 mismas²¹

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 SINAPRED²²

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

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 correspondiente²³

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

²¹ Ley 217: Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Artículo 111

²² Ley 337, creadora del Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención a desastres (SINAPRED), establece en su artículo 4

²³ Ley 337, creadora del Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención a desastres (SINAPRED), establece en su artículo 11

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.

10.3 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 u licencias

Tabla 22. Requerimientos y Requisitos Ambientales

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u 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	<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
	Permiso Uso de Suelo (Instalación de Campamento y Planteles)	<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)	1. Aval para el aprovechamiento de fuentes de agua del proyecto.	<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.
	Permiso de ubicación de los bancos de tiro de materiales Permiso de uso de suelo (bancos de materiales)	<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
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

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u Licencia
	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 referencia. ▪ 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).

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u Licencia
<p>ANA</p>	<p>Permiso o concesión para aprovechamiento fuente de agua</p>	<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 e) Tipo de uso f) Volumen a utilizar g) Fecha de expiración h) Punto de toma y descargue <p>Además se incluirá cualquier otra información que el ANA considere necesaria.</p>
<p>MITRAB</p>	<p>Licencia de Higiene y Seguridad según Ley 618 LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO</p>	<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).

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

INSTITUCION	TIPO DE PERMISO	Requisitos de Autorización/ Aval u Licencia
		<ul style="list-style-type: none">▪ 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.

10.4 Plan de aprovechamiento de agua para el Proyecto.

Para la ejecución de las obras en el Tramo II Playa El Remanso -San Juan del Sur- Empalme EL Coyol (Brito) se identificaron tres fuentes de agua

Tabla 23 Fuentes de Agua Identificadas en el tramo

No	Nombre	Este	Norte	Q (M3/S)
1	El Bastón	620,442	1,248,384	121.40
2	Rio San Juan del	625,571	1,244,214	254.90
3	Rio Brito	614,417	1,255,822	1497.10

- ✚ La fuente de Agua superficial El Bastón se encuentra localizada sobre el tramo, el sitio presenta características propias de un bosque ripario 100 metros a la redonda, el sitio es de fácil acceso con ya que se encuentra sobre el tramo.
- ✚ En el caso de la Fuente Superficial Rio San Juan también se caracteriza por bosque 65 m ripario de igual forma esta sobre el tramo
- ✚ La Fuente Rio Brito se caracteriza por bosque de galería, característicos de Mangle en la desembocadura. El sitio de extracción hacia el Sur y Oeste presenta 350 m de bosque, y al norte pastizales o áreas de cultivos.

Considerando el estudio Hidrotécnico los tres sitios de extracción se encuentran en áreas clasificadas con uso de suelo bosque ralo

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 estipule 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 24 Cronograma de aprovechamiento de agua

Actividad	Hora	Uso	Frecuencia de uso
<i>Movimiento de tierras y compactación</i>	7:00 am a 5:00 pm	Riego	Tres veces al día
<i>Riego en áreas de cruces de poblados, escuelas, centro de salud y en la línea del proyecto</i>	7:00 am a 5:00 pm	Riego	Tres veces al día
<i>Lavado de agregados</i>	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.

10.5 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.

10.5.1 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:

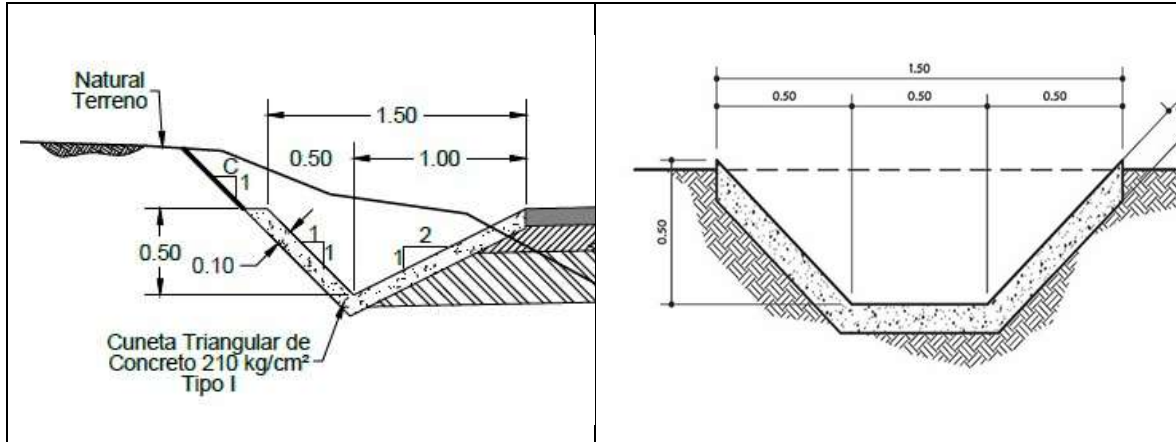


Ilustración 9. Modelo de cuneta Triangular Tipo 1 y Trapezoidal Tipo 2

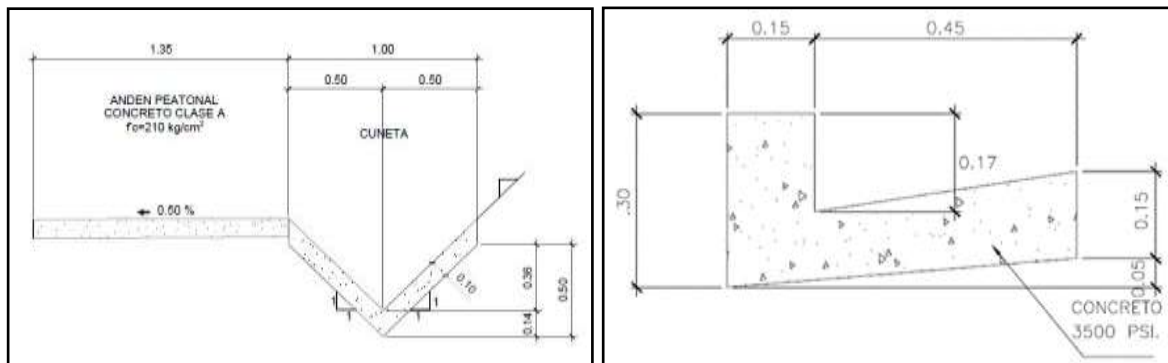


Ilustración 23 Cuneta Triangular Tipo III y Cuneta tipo "L" zona urbana

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.

10.5.2 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.

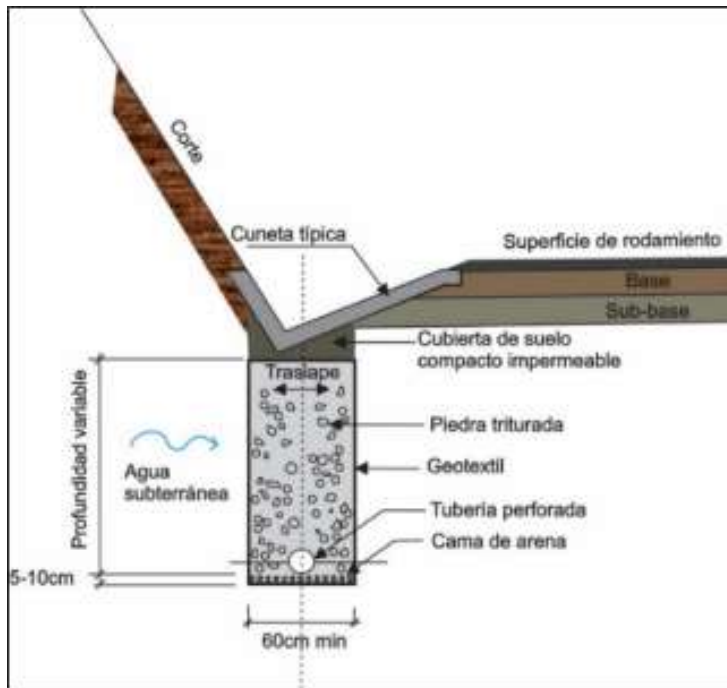


Ilustración 24 Sección típica de un subdrén convencional

10.5.3 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.

En la Tabla 7 se presenta el listado de las contracunetas, en la columna berma en algunos sectores se indican valores de 1, 2 o 3, dependiendo de la altura del corte, el No.1 se refiere al nivel de la contracuneta más bajo la berma No. 2 es la que continúa en elevación y la tercera la más alta.

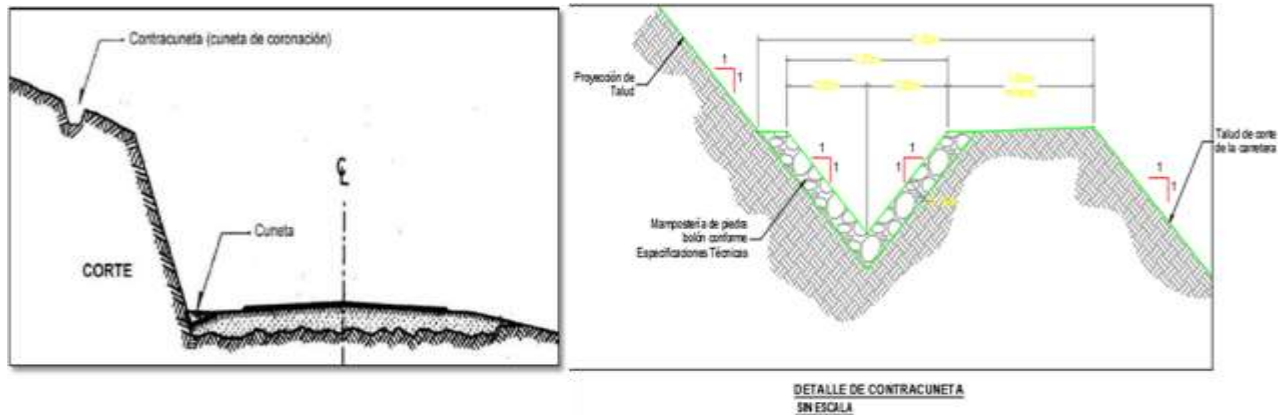


Ilustración 25 Modelos contracunetas

10.6 Plan de medidas a la reducción de la vulnerabilidad vial ante el cambio Climático

10.6.1 Identificación de Sitios Potenciales

Como parte de los estudios de diseño, estudios geológicos, geotécnicos y estudio de riesgo en el tramo 2 se logró la identificación de sitios potenciales a **inundaciones** e **inestabilidad de laderas**. (Ver Informe de Riesgo Tramo 2)

A continuación se enlistan

1. Sitios Susceptibles a Inundación

Para la evaluación de los sitios donde se ejecutarán las obras de drenaje Mayor y Menor se tomó en cuenta los criterios de Cuencas y cauces largos y Caudal con Cambio climático evaluación y análisis plasmados en Estudio Hidrotécnico el cual consideró, los parámetros del cambio climático definidos en el documento titulado GUÍA HIDRÁULICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE EN CAMINOS RURALES ADAPTADA AL CAMBIO CLIMÁTICO DOCUMENTO FINAL edición octubre de 2016

Según Análisis Hidrotécnico se identificaron 21 sitios con estructuras de evacuación y 133 sitios en los cuales se propuso la implantación de nuevas obras, para un total de 154 cruces. Y drenaje Mayor comprende los puentes y las cajas cuyas cuencas de drenaje superan las 500 has. En este tramo existen siete (07) cuencas que superan las 500 Has, las cuales se presentan en la **Error! Reference source not found.47** .

Tabla 47 Sitios Susceptibles a Inundación con obras existentes drenaje Transversal mayor

No	Nombre	Estación	Este	Norte	Área Km ²
1	Cruce San Juan	3+010	625,571	1,244,214	35.07
2	Cruce El Bastón	11+135	620,442	1,248,384	12.78
3	Mata Cañas 1	15+630	618,277	1,251,283	8.80
4	Mata Cañas 2	16+030	618,182	1,251,671	7.60
5	Ante Brito	23+200	613,728	1,255,047	6.85
6	Rio Brito	23+930	614,417	1,255,822	262.44
7	Brito2	24+920	613,554	1,256,396	19.58

Se procedió a la aplicación de histograma de Evaluación de emplazamiento a 07 sitios, Tomando todas las condicionantes evaluadas por el especialista Hidrotécnico.

Según resultados del histograma de emplazamiento para cada sitio y los valores promedios para cada variable o componente arrojados los cuales están dentro del rango de Valores entre **1.6 y 2.0** indicando en algunos sitios puntuales como Rio Brito donde se emplazarán las obras tiene algunos riesgos a desastres y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente ocasionar afecciones al medio y a la población que habitan el sitio (Ver Informe de Riesgo Tramo 2)

2. Sitio Susceptibles a inestabilidad de laderas

Como parte del Estudio Geológico y el Estudio de Estabilidad de Taludes se realizó la identificación y descripción de posibles sitios que pueden considerarse como potenciales a sufrir deslizamiento según sus características en condiciones actuales o en procesos constructivos de la carretera sumando la variable cambio climático.

En el tramo predominan suelos tipo arena arcillosa y gravas arcillosas con arena y un estrato de roca meteorizada, los cuales se ajustan a los suelos encontrados en los estudios geotécnicos realizados en los tramos 5,4.3 y 1 los cuales se ajustaron a los parámetros geomecánicas utilizados para la construcción de los modelos geotécnicos para el análisis del tramo 2

Se lograron identificar seis sitios como sitios potenciales a inestabilidad de laderas, dos de ellos evaluando sus condiciones actuales y cuatro con la intervención del proyecto insitu

Tabla 48 Sitios potenciales a inestabilidad de ladera Tramo 2

N°	Estación	Coordenada		Evaluación
1	0+085 BI	626474E	1241578N	Estudio Geológico
2	11+670 a la 11+940 BI	619817E	1248522.8 N	Análisis Estabilidad de Taludes/ Corte de Talud
3	12+680 A 12+700	619197E	1248826N	Estudio Geológico
4	12+710 a 12+800 BD	619204E	1248866N	Análisis Estabilidad de Taludes/ Corte de Talud
5	12+980 a 13+120 BI	619204E	1248866N	Análisis Estabilidad de Taludes/ Corte de Talud
6	20+000 a 20+280 BI	614927.76 E	1252459.6N	Diseño Geométrico/ Corte Talud

Según resultados del histograma de emplazamiento para cada sitio y los valores promedios para cada variable o componente arrojados los cuales están dentro del rango de Valores entre 2.1 y 2.5 indicando que el sitio **es poco vulnerable**, con muy bajo componente de riesgo a desastres y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas Ver Anexo 14.4 Anexo 4 Informe de Riesgo Tramo 2)

10.6.1 Evaluación y Análisis de Vulnerabilidad del Proyecto

Tabla 49 Resultados de Evaluación de Vulnerabilidad

No.	EVALUACIONES	ÁNÁLISIS				RESULTADOS			
		1.0-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	R	N	A	V
1	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		2						
2	DISEÑO			2.5					
3	TECNOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN		1.8						
PROMEDIO		2.10				2.1			

En la tabla de evaluación de vulnerabilidad se observa que la evaluación está en el rango **2.1- 2.5** Significa que el proyecto presenta un estado de **vulnerabilidad moderada** Se considera esta alternativa del proyecto elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Adaptación al medio, confort ambiental y renovabilidad de las fuentes (materiales de construcción)

10.6.1. 2 Balance de Riesgo

La calificación del balance de riesgo presenta estado moderado debido a las particularidades que presentan algunos sitios del tramo , los cuales presentan una situación de vulnerabilidad moderada en virtud a su ubicación sobre confluencia de bioclima, ecosistema, geología y suelo. Considerando que el tramo a ejecutarse presenta condiciones actuales sin intervención. (Ver tabla 30 En Informe de Riesgo tramo 2)

10.6.1.3 Medidas de Reducción de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático planteadas

Las medidas de reducción de Riesgo a desastres y Adaptación a situación de variabilidad y cambio climáticos deben estar incorporada a lo largo de todo el ciclo de vida de las carreteras; los diferentes fenómenos meteorológicos y sus consecuencias, en un contexto de cambio climático, afectan al diseño, construcción, operación y mantenimiento, y gestión de las infraestructuras, razón por la cual la variable de **Riesgo** debe ser considerada desde la concepción y formulación de los proyectos.

A continuación, se mencionan algunas acciones:

Las acciones de adaptación se dividen entre acciones Estructurales o ingenieriles y acciones no estructurales.

- ↳ **Las acciones estructurales e ingenieriles:** , también llamadas, “hard”, se centran en el rediseño de los elementos del sistema vial en riesgo climático utilizando las variables hidrometeorológicas proyectadas (caso de las obras de drenaje menor, cajas, puentes, carpeta asfáltica, pavimento de concreto, bases y subbase, rellenos, etc.), en incrementar el mantenimiento y la limpieza (caso de alcantarillas, taludes, etc.), e incluir protecciones adicionales, como por ejemplo sistemas de estabilización y protección en taludes, o escolleras para la protección de pilas y estribos de puentes.
- ↳ **Las medidas no ingenieriles,** llamadas “soft”, incluyen principalmente acciones asociadas a la gestión del territorio y a las infraestructuras verdes, como barreras verdes, la reforestación o la limitación de construcción de infraestructuras en zonas inundables, y acciones asociadas a la gestión de personas, como sistemas de alerta temprana, planes de inspección y planes de contingencia.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio de Riesgo realizado para el tramo 2 correspondiente a **San Juan del Sur -Empalme El Coyol** iniciando con la Identificación y Categorización de las amenazas socio naturales a partir de la información secundaria (Según estudios SINAPRED e INETER y análisis retrospectivo) los cuales indican que de acuerdo a la probabilidad de afectación y a la ocurrencia se encuentra en niveles de exposición Medio/ Nivel de resistencia: Medio: Sismos, Alto: Tsunami, Medio: Deslizamientos, Medio: inundaciones y Alta: Huracanes condiciones que indican que presenta vulnerabilidad moderada por ende presenta un riesgo a desastres moderados. Para ello al momento de formular y ejecutar el proyecto se deben considerar las medidas de mitigación ante riesgo a desastres y adaptación al cambio climático.

El análisis de emplazamiento y la evaluación realizada para cada sitio potencial o susceptible a inundaciones y deslizamientos permitió a los especialistas plantear las medidas de mitigación a implementar durante la ejecución del proyecto.

A continuación se describen las medidas de mitigación ante cambio climático (Ver Informe de Riesgo)

10.6.1.3.1 Alcantarillas

Se propuso las mejoras de las condiciones o cambios de diámetro de la tubería de 21 sitios con estructuras de evacuación y 133 sitios en los cuales se propuso la implantación de nuevas obras, para un total de 154 cruces para drenaje menor y mayor .

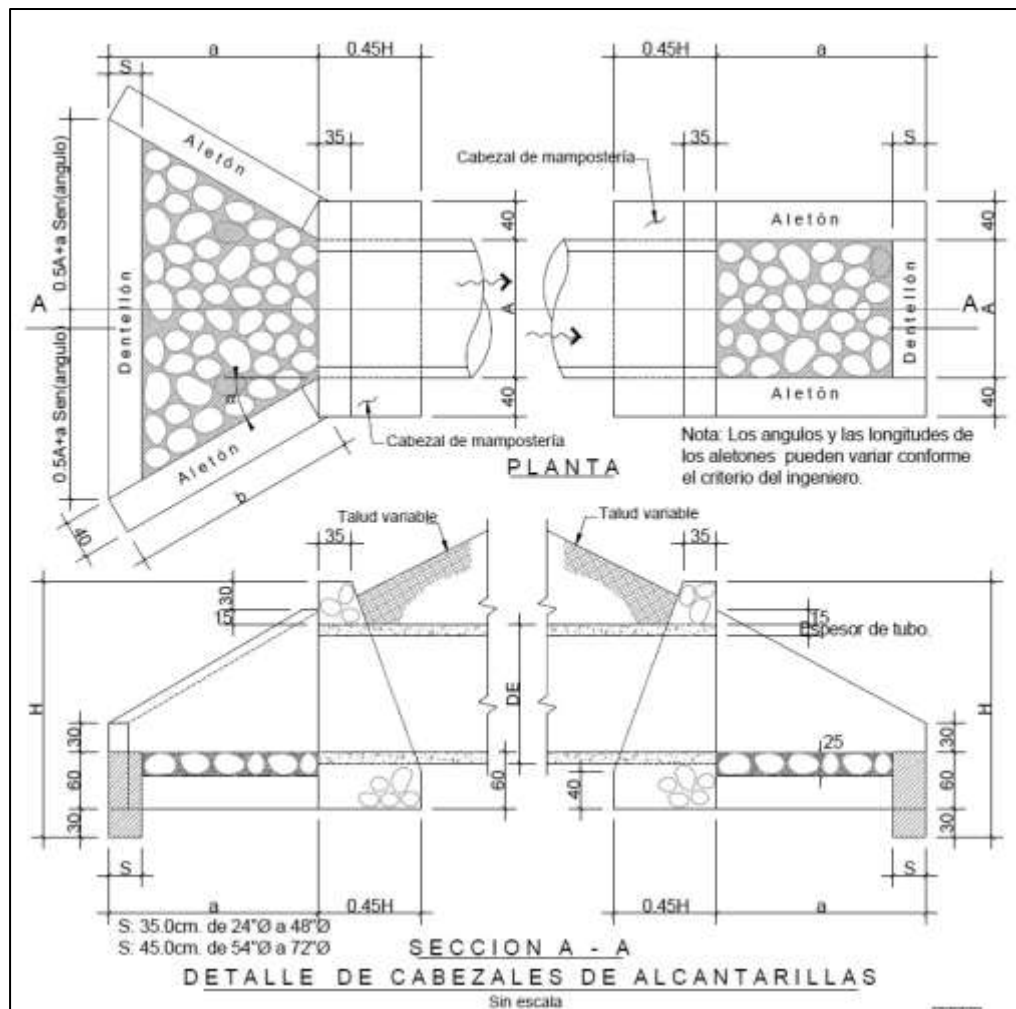


Ilustración 26 Esquema de Alcantarilla a emplear en obras de drenaje menor

10.6.1.3.2 Cajas de Concreto

Tabla 50 Sitios de obras de drenaje Mayor (Caja)

No	Nombre	Este	Norte	Área Km ²	Propuesta
1	Ante-Brito	613,728	1,255,047	6.85	Caja Doble Concreto reforzado de 4.0m ancho y 3.50 alto
2	Brito2	613,554	1,256,396	19.58	Caja triple de concreto reforzado de 4.50 m de ancho y 4.50m de alto. Elevación Invert entrada (msnm)=3.59 Elevación Invert Salida (msnm)=3.28.
3	Mata Cañas 1	618,277	1,251,283	8.80	Caja doble de concreto reforzado de 4.0 m de ancho y 4.0m de alto. Elev Inv Alcant Ent (msnm) =4.50 Elev Inv Alcant Sal (msnm)= 4.25
4	Mata Cañas 2	618,182	1,251,671	7.60	Caja doble de concreto reforzado de 4.0 m de ancho y 4.0m de alto. Elev Inv Alcant Ent (msnm)=5.80 Elev Inv Alcant Sal (msnm)=5.40

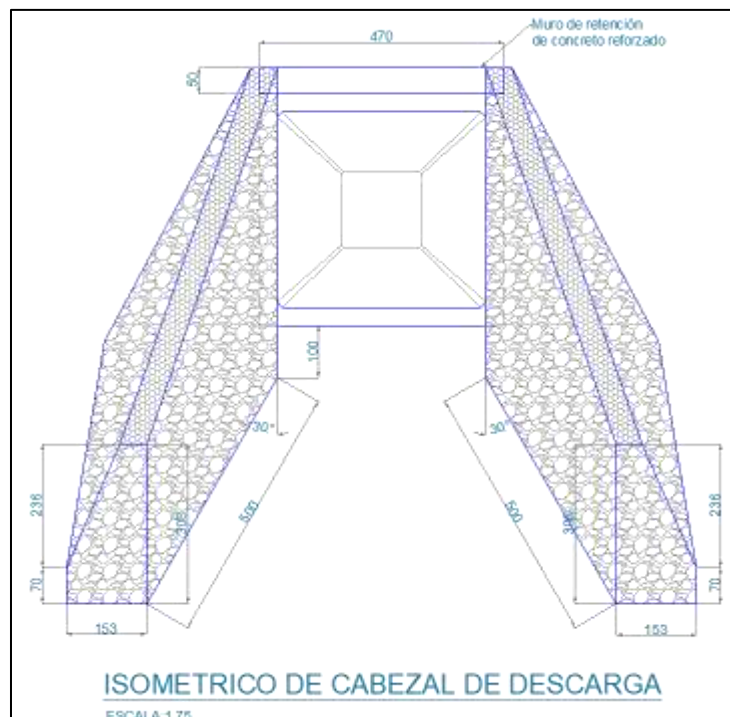


Ilustración 27 Esquema de obra de drenaje Mayor

10.6.1.3.3 Puentes

10.6.1.3.3.1 San Juan

- **Estructura Propuesta**

Puente de un solo claro de 25m.

Elevación de la viga inferior (msnm)= 15.86

Altura máxima del fondo del cauce a la viga inferior =5.90m

Elevación rasante 17.36 msnm

10.6.1.3.3.2 Cruce El Bastón

- **Rectificación del cauce.**

Se propone una rectificación del cauce a partir del eje de la nueva carretera unos 75 m aguas arriba (Este 620,578. y 1,248,278 Norte) y 10 m aguas abajo (620,502 este y 1,248,251 norte) conformarlo con un canal de 15 m de plantilla pendientes laterales 0.5:1 (H:V) (Ilustración 11) la rectificación tiene el propósito de eliminar una vuelta en el cruce de la carretera con el río. Esta conformación permitirá un cruce perpendicular del río en la carretera. Adicionalmente a la conformación y rectificación del cauce debe bloquearse la entrada al cauce viejo.

- **Estructura propuesta**

Puente de un solo claro de 20m.

Elevación de la viga inferior (msnm)= 8.32

Altura máxima del fondo del cauce a la viga inferior =5.32m

Elevación rasante 10.00 msnm, estimado ya que depende también de otras disciplinas

10.6.1.3.3.3 Rio Brito

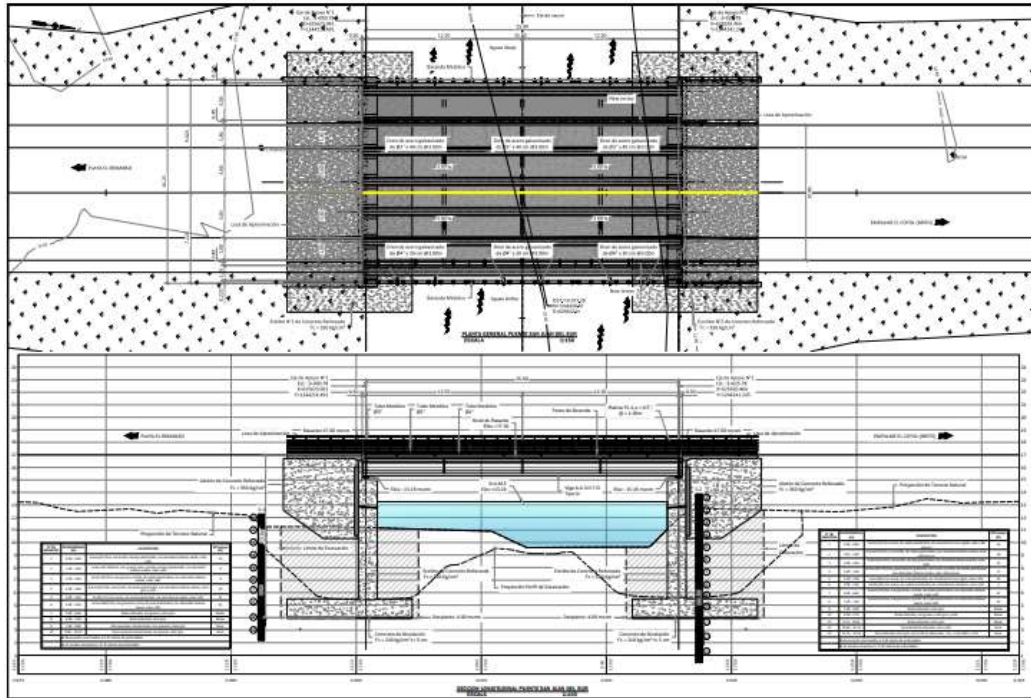
Se propone una estructura de Puente de 80 m de largo y de dos claros de 40 m cada uno. Con Una pila ubicada al centro de 2.50m de ancho en la parte baja y 1.5 en la parte superior. (Dimensión exacta a ser definida en la especialidad estructural.

Elevación de la viga inferior msnm= 12.61

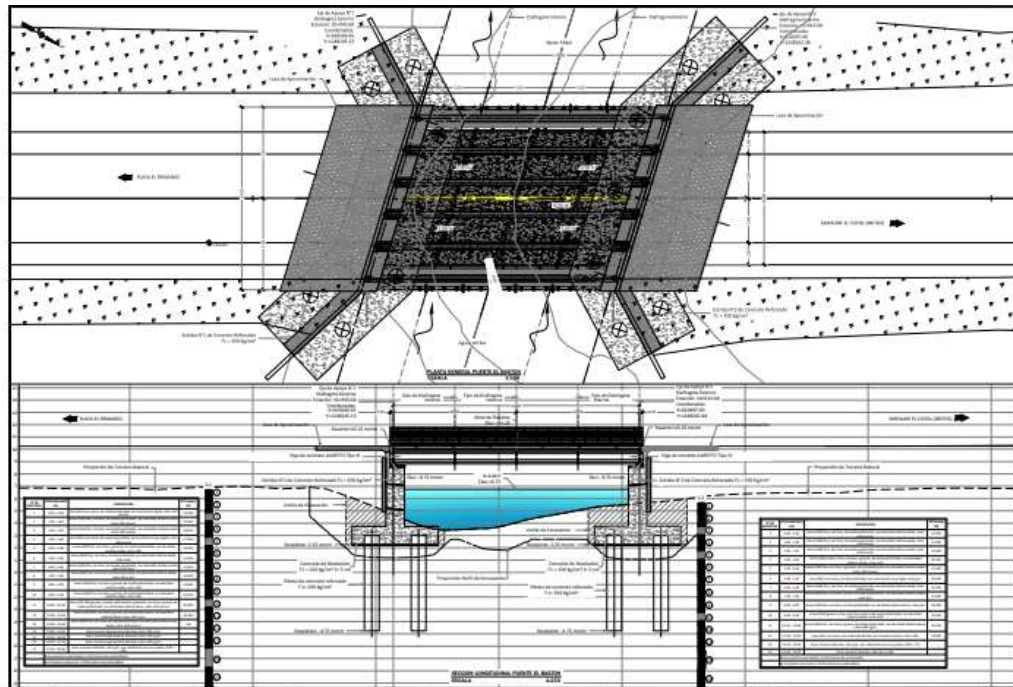
Fondo del cauce bajo el puente (msnm) =2.09

Elevación Rasante 14.61 msnm, indicativa ya que depende también de otras disciplinas.

El borde libre calculado es 1.50 m, valor que requiere las normas del MTI.

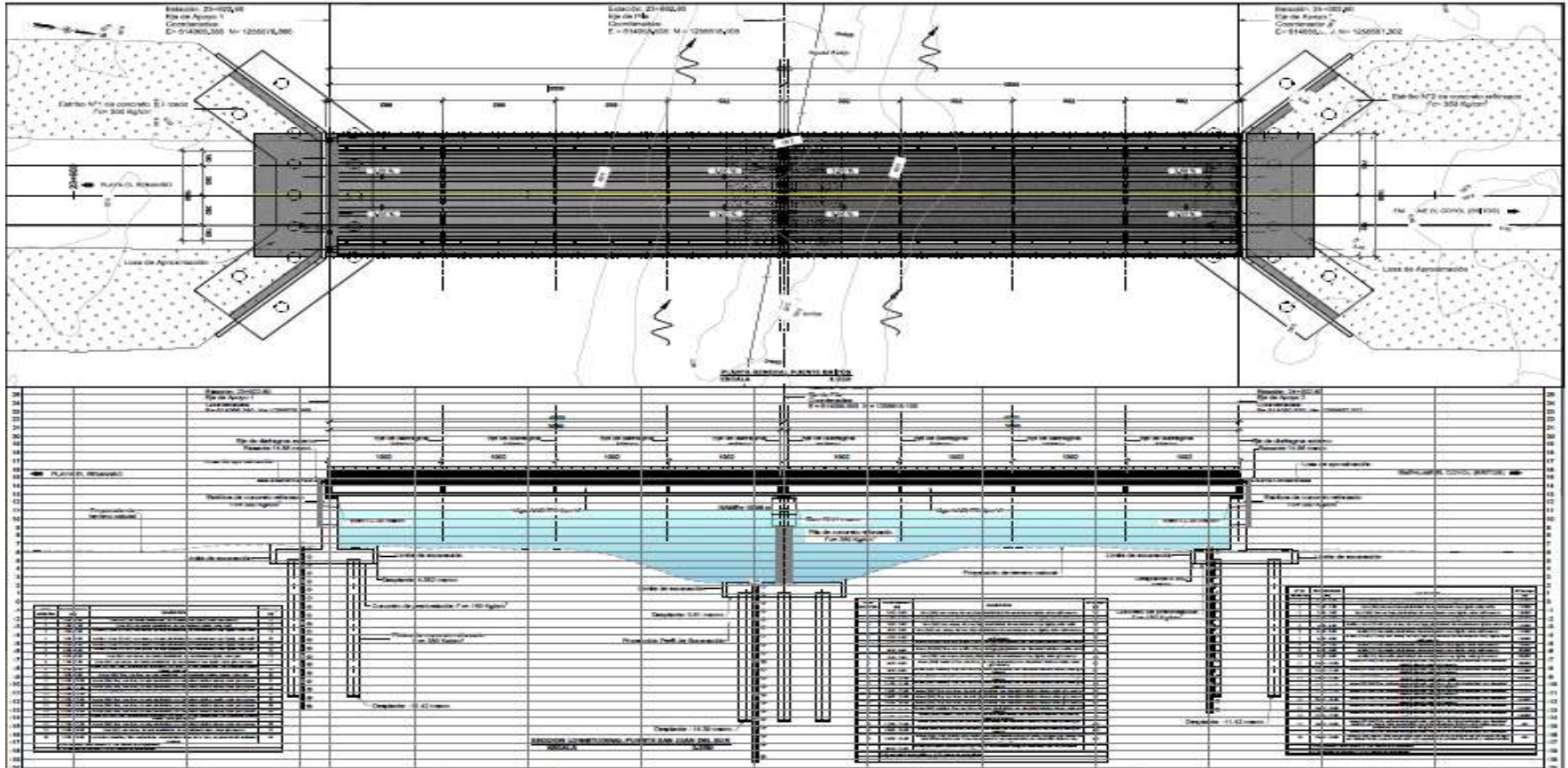


a) Puente San Juan



a) Puente El Bastón

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**



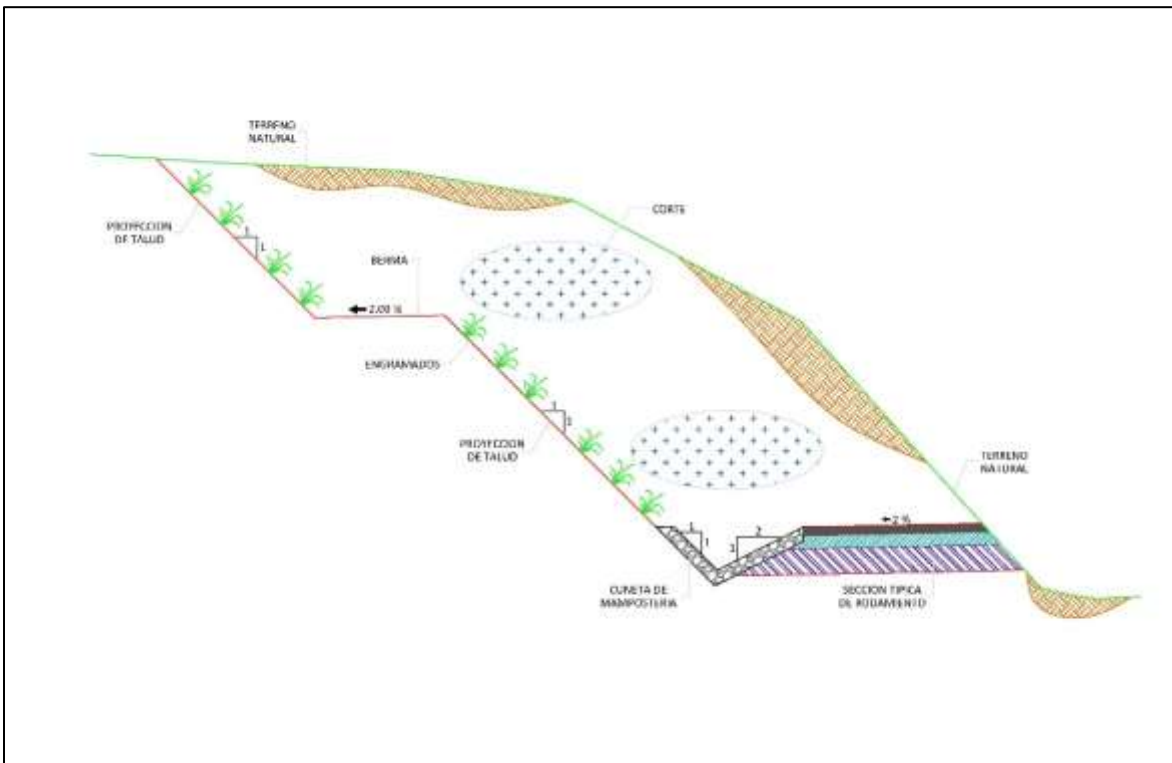
c) Puente Rio Brito

Ilustracion 28 Planos del Puentes Propuestos

10.6.1.3.4 Bermas

Como medida de estabilidad se propuso la disposición de bermas intermedias en un talud medida que se diseñó previamente el mínimo de ancho de las bermas en corte a utilizar será de 2.40 metros para los dos casos de talud y una separación entre ellos de 8.0 m.y su función es lograr varios beneficios en la tarea de estabilización de un talud o ladera.

A continuación en esquema se presentan los detalles de la misma



Ilustracion 29 Estabilidad de Talud de Corte a través de la Conformación de Bermas y Vetiver

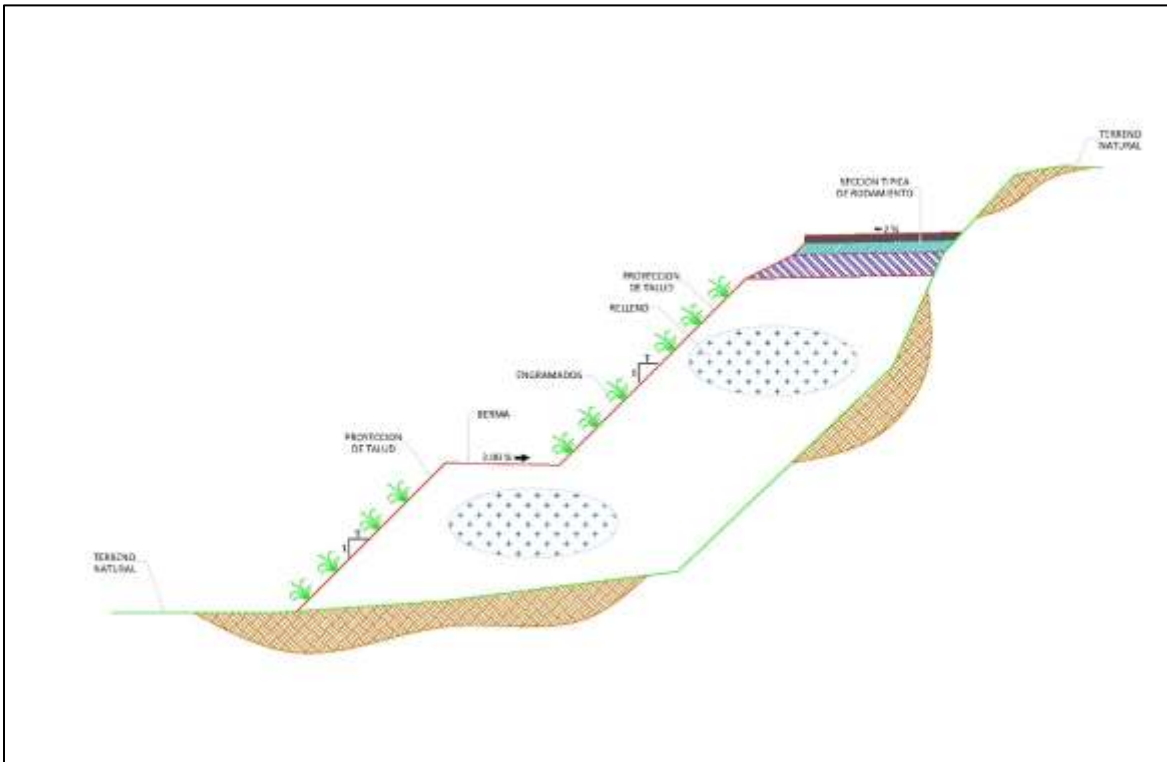


Ilustración 30 Estabilidad de Terraplén o relleno a través de la Conformación de Bermas y Vetiver

10.6.1.3.5 Drenaje Longitudinal -Contracunetas

Estas se construirán para los taludes que sobrepasan los 4 metros de alto. En la ilustración 31 a continuación se presenta un esquema general del uso de contracunetas en carreteras y un detalle de las mismas. (Ver Informe de Riesgo)

En la se presenta el listado de las contracunetas, en la columna berma en algunos sectores se indican valores de 1, 2 o más, dependiendo de la altura del corte, el No.1 se refiere al nivel de la contracuneta más bajo la berma No. 2 es la que continúa en elevación y la tercera más alta y así sucesivamente.

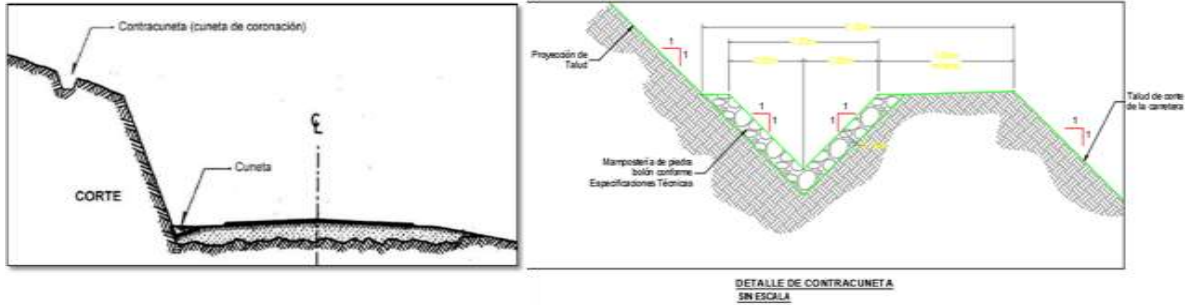


Ilustración 31 Modelos contracunetas para los taludes

10.6.1.3.6 Siembra de Vetiver

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.

A continuación se presenta esquema (Para la siembra de vetiver cumplir con las NIC-2019)

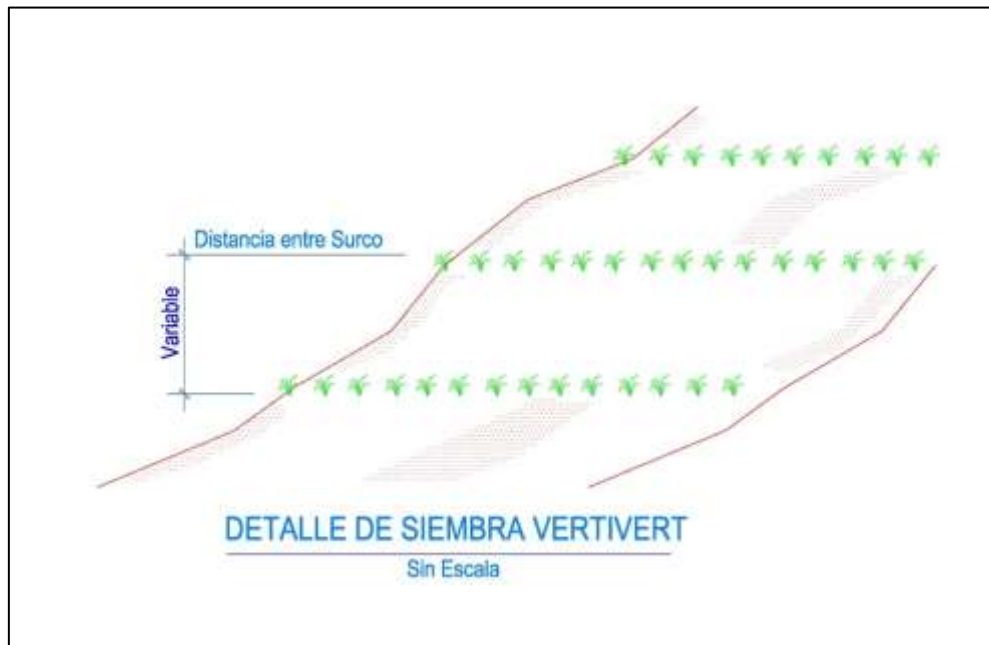


Ilustración 32 Detalle de Siembra de Vetiver en Sitios de Terraplén

Durante los estudios de diseño y factibilidad se propone la protección con Engramado Vetiver un total de **173,880 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 51 Talud de Terraplén o rellenos Tramo 2

N°	Estación
1	12+120 A 12+590 AB
2	12+820 A 12+940 AB
3	13+140 A 13+455 AB
4	13+860 A 14+350 AB
5	19+670 A 20+020 AB
6	23+500 A 24+000 AB
7	25+760 A 25+880 AB

Las obras propuestas para mitigar el riesgo a desastres a lo largo del tramo permitirán buen desempeño de la infraestructura vial durante la construcción, operación y mantenimiento, además de asegurar la seguridad vial de los usuarios y la población en general.

Los sitios identificados a lo largo del tramo por las diferentes especialidades no se consideran sitios críticos únicamente son sitios susceptibles a sufrir afectaciones en eventos naturales extremos para ello se están proponiendo obras de mitigación puntuales tomando en consideración las actividades de intervención durante la ejecución del proyecto

10.7 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 52 Plan de Contingencia ante un Sismo

Descripción de la	Etapas	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

Descripción de la	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
	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 53 Plan de Contingencia ante una Inundación

Descripción de la Variable	Etapas	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
	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 a los teléfonos 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 54. Plan de Contingencia ante Deslizamientos

Descripción de la Variable	Etapas	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 55 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 	El Contratista

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
		<ul style="list-style-type: none"> ☞ Participar en los ejercicios de protección de la vida, desde la familia y comunidad. 	
	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 ☞ Debemos estar atentos a las orientaciones por nuestro Gobierno ☞ Reportemos a las instituciones de socorro, la presencia de lesionados y desaparecidos 	El Contratista
	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. 	El Contratista

Descripción de la Variable	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
		<ul style="list-style-type: none"> ☞ 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) 	

Tabla 56 Plan de Contingencia ante un Peligro de Explosión e incendios

Descripción de la	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. 	El Contratista

Descripción de la	Etapas	Medidas Preventivas O De Respuesta	Responsable
		☞ Comunicar a las autoridades respectivas y llamar a los teléfonos de emergencia en caso necesario.	

10.8 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 Muestra el resumen de las principales medidas para el manejo de los residuos sólidos generados durante las actividades del proyecto.

Tabla 57 Lineamientos para el manejo de los desechos sólidos generados por 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>
<p>-Traslado de desechos al botadero municipal.</p>	<p>- Limpieza del sitio de almacenamiento final</p>	<p>- 1 vez por semana</p>	<p>- Encargado de personal de limpieza</p>

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 ya 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 capture todas las aguas residuales producidas en el área administrativa.

 Producción

Para evitar el vertido de aguas residuales proveniente de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se colocarán 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 del 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 aspersion 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 contará 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 de sistema de filtrado por medio de bolones o cualquier material filtrante que disminuya la cantidad de material en suspensión presente en el agua.

Tabla 58 Detalles del plan de Manejo de residuos líquidos generados durante el proyecto.

Lineamientos de manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
<p>-Impermeabilización del área subyacente al almacenamiento de hidrocarburos con geo membrana, cemento, concreto o equivalentes; aun cuando sean instalaciones provisionales.</p> <p>-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</p> <p>-Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de hidrocarburos o productos solventes para prevenir problemas de contaminación.</p> <p>-Instalación de extintores y materiales 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>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 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</p>	<p>cada 2 semanas</p>	<p>Responsable del plantel (Contratista) Mecánico</p>

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

Lineamientos de manejo (acciones)	Parámetros de verificación	Tiempo	Responsable
<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>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>		

10.9 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 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:

9) 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.

10) 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.

11) 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).

12) 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.

13) 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.

14) 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.

15) 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.

16) 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:

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>
<p>CLASE 4 – SOLIDOS INFLAMABLES</p>	<p>Ejemplos: Fosforo</p>
<p>CLASE 5 – MATERIALES OXIDANTES</p>	<p>Ejemplos: Peróxido de hidrogeno</p>
<p>CLASE 6 – MATERIALES VENENOSOS</p>	<p>Ejemplos: Ácido hidrocianico , fosfogeno, ántrax, desecho médicos</p>

CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT (ONU)	
<p>CLASE 7 – MATERIALES RADIATIVOS</p> 	<p>Ejemplos: Plutonio, cobalto</p>
<p>CLASE 8 – MATERIALES CORROSIVOS</p> 	<p>Ejemplos: Ácido sulfúrico, soda caustica</p>
<p>CLASE 9– MATERIALES MISCELANEOS</p> 	<p>Ejemplos: Desechos peligrosos, basureros, mezclas</p>

NORMA NFPA: Identificación de Materiales Peligrosos

Consiste en un rombo dividido en 4 cuadrantes o secciones, cada con un código de colores que indican



- **CUADRANTE AZUL:** A LA IZQUIERDA, INDICA EL RIESGO A LA 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

Rombo Norma NFPA

10.10 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. Los PGA se elaborarán por cada banco identificado para Anexar en informe (Se presentará en Versión Final, está en levantamiento información particular de aspectos ambientales sociales para cada banco) (ver Anexo 14.1 Programa de Gestión de Bancos de materiales) (Ver Anexo 14.4 Anexo 4 Programa de Gestión Ambiental Bancos de Materiales)

Para el tramo 2 se identificaron cuatro bancos de materiales

Tabla 59 Lista de Banco de préstamo de materiales

N°	Nombre	propietario	Ubicación	Tipo de material	Volumen m3 Aprovechable	Antecedentes de uso
1	EDUARDO HOLMANN	Sr Eduardo Holamann	Carretera de San Juan del Sur a Playa Maderas (Est. 35+300 B/D, a 1 km de la LC.	Cascajo grava que es grava con arena y ligante arcillos	45,000 m ³	Camino del San Juan del Sur al Remanso
2	ROMPE VIENTO	Álvaro Álvarez	Comunidad El Bastón a 3 km de LC aprox. De la Est. 39+650	Cascajo gravoso y limoso Piedra bolón	63,000 m ³ .	Construcción de Tanque de ENACAL, Carretera Rivas a la Chocolatea
3	EL CONTAINER	Argentina Lacayo	Camino de San Juan del Sur a Playa Hermosa de la Est. 31+400 se ubica a 1 km aprox.	Material gravoso con arena y ligante arcilloso	84,000	Construcción de centro turístico y embarcadero de San Juan del Sur -Camino del Carrizal al Container
4	EL BELMON	Marisol Baldelomar	Finca Belmont se ubica aprox. a 45 km del tramo II.	Cascajo, grava con arena y limo color café y piedra bolón	63,000	Ingenio Rivas, Sinsa Rivas, Zona Franca Rivas, Colonia Rivas, Proyectos de Alcaldías.
5	GREGORIO BELLO	Gregorio Bello	Comunidad San Antonio ubicado aprox. a 5 km del tramo II.	Cascajo color café. Grava con arena y ligante arcilloso	63,000	Material de préstamo para mantenimiento de camino de la zona.
6	EL GARABATO	Cooperativa Ezequiel Numero 2	Carretera Rivas – Tola km 123 de la entrada al Garabato 3 km al sur	Material para trituración (Todo tipo de agregado)	210,000	Adoquinado Peñas Blancas, Cárdenas Colón Ingenio Benjamín Zeledón Muelle SJDS, San Jorge

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 del banco 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 60 Banco de Materiales

Bancos de Materiales - Registro de Campo			
Nombre de banco	Calicata	Muestra	Profundidad de estrato
Eduardo Holmann	1	1	0.00 mts - 3.00 mts
	2	2	0.00 mts - 3.00 mts
	3	3	0.00 mts - 3.00 mts
Rompe Viento	1	1	0.00 mts - 3.00 mts
	2	2	0.00 mts - 3.00 mts
	3	3	0.00 mts - 3.00 mts
El Container	1	1	0.00 mts - 3.00 mts
	2	2	0.00 mts - 3.00 mts
	3	3	0.00 mts - 3.00 mts
Gregorio Bello	1	1	0.00 mts - 3.00 mts
	2	2	0.00 mts - 3.00 mts
	3	3	0.00 mts - 3.00 mts

Como parte de las conclusiones del estudio de Geotecnia:

- ✚ Se estudiaron seis bancos de materiales, Eduardo Holmann, Rompe Viento, El Container, Gregorio Bello, Belmont y El Garabato, prácticamente todos con historial de explotación aceptable
- ✚ Dos bancos, Eduardo Holmann y Rompe Viento, presentan el Índice de plasticidad $I_p > 10\%$, valor que no es aceptable si estos materiales se colocan en la sub-rasante,
- ✚ Con relación a los valores de CBR que manifiestan, todos los bancos presentan valores de $CBR_{95} > 10\%$; vale mencionar que, si estos suelos se colocan en la sub-rasante, la elección de los mismos deberá ser más rigurosa, en el sentido que deben considerarse los valores de I_p en su selección,

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 61 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 abajo descrita se identifican los impactos ambientales esperados producto del aprovechamiento del Banco de Materiales.

Tabla 62 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.
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 63 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
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.

ACTIVIDAD . EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES		
POSIBLE IMPACTO A GENERAR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DE LA MEDIDA
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 64 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 65 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 drenaje superficial en el banco de materiales	Semanal	Presencia de agua estancada o vestigios de erosión hídrica	Ing. Superintendente 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	Permanente	Señales preventivas instaladas	Ing. Superintendente

Descripción de la medida	Frecuencia	Indicador	Responsable
salida de camiones			Responsable ambiental del contratista
Al cierre del Banco se reconformará, 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.

10.11 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 las áreas protegidas de acuerdo a lo establecido en la Ley 217 Ley General de Medio Ambiente y 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. Esta medida está considerada en el subprograma de Taller de Educación Vial Ambiental (Sección 15. 16 de este documento).

10.12 Plan para Protección para 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.

10.12.1 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 66 Señalización Ambiental

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	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. 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. 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.

CONCEPTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DE DISEÑO
<p>Ilustración 10. Señalización preventiva Vertical para cruce de Fauna</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>IR-4-10</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>IR-4-11</p> </div> </div>			<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>

La siguiente tabla contiene el índice de señalización ambiental que se implementará en el tramo II

Tabla 67 . Tabla de Señalización Ambiental para el Tramo II

LEYENDA	SIGNIFICADO	Cantidad
IR-4-10	PASE MONO	30
IR-4-11	PASE FAUNA	2
P-10-3	ANIMALES EN LA VÍA	2
IR-6-1	APROXIMACIÓN A RESERVA	2
IR-6-2	DIRECCIÓN E INDICACIÓN FLECHA	2
IR-6-3	NOMBRE DE LA RESERVA	1
IR-2-9	NO CAZAR	4
IR-2-10	NO FUMAR	4
IR-2-4	NO QUEMAR	4
IR-2-7	NO A LA EXTRACCIÓN DE FLORA	4
IR-2-8	NO A LA EXTRACCIÓN DE FAUNA	4
R-16-5A	NO BOTAR BASURA	4
C-R-29	SILENCIO/ NO TOCAR BOCINA	4

10.12.2 Pasos ecológicos Para Monos

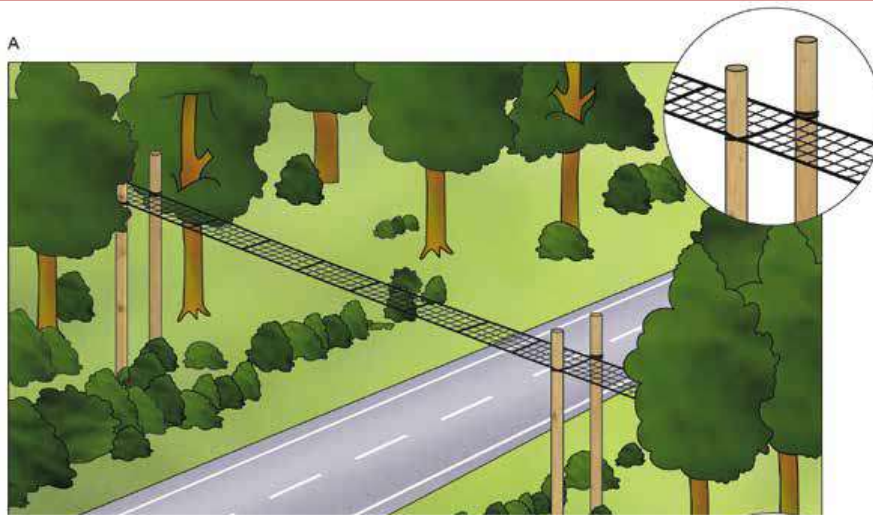
En el estudio de Diseño se proponen las posibles estaciones de los pasos de mono, siendo de consideración del especialista ambiental que estos sitios deberán ser verificados durante la etapa de ejecución del proyecto para la ubicación definitiva. Estas actividades deberán ser coordinadas por el equipo multidisciplinario (supervisión y contratista), biólogos, MTI, MARENA. (Ver Anexo 14.5 Anexo 5 Planos de Diseños de Pasos de Fauna)

En total están estipulados un total de 15 pasos de fauna entre las Estaciones 14+600,14+860,15+150,15+350,15+650,15+850,16+050,16+350,16+800,17+100,17+400,17+900,18+900,20+100,23+850.

Tabla 68 Descripción técnica Pasos ecológicos Para Monos

DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	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 33 Puente de Paso de malla para paso ecológico para Monos. **Fuente:** Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (2005)

10.12.3 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 pasos deben de ubicarse en los sectores de desplazamiento habitual de Fauna (Ver Anexo 14.5 Anexo 5 Planos de Diseños de Pasos de Fauna)

Ubicación de Paso de Puente Pasarela en el Tramo

Según los resultados obtenidos en el estudio de fauna la zona de Brito esta propuesta para la construcción del paso de Fauna, sin embargo, en la etapa de ejecución el especialista biólogo en coordinación con las autoridades en materia de ambiente y contratante (MTI) a través de UGA-MTI y Supervisión puede verificar e identificar otros sitios que consideren áreas ambientalmente sensibles para fines del paso de fauna. La ubicación de este paso estaría entre la Est 23 +300 a Est 23+600.

Tabla 69. 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>	Anchura mínima: 20 m y relación anchura/ longitud superior a 0.08
		Anchura recomendada: 40 y 50 m
		Altura de la Pantalla Lateral 2m
		Grosor mínimo de tierra Vegetal para plantaciones herbáceas: 0,3 m; para

GENERALIDADES	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DE DISEÑO
		plantaciones de arbustos 0,6 m
Ilustración 34 Ejemplo de Puente Pasarela. Fuente: prescripciones Técnicas para el desarrollo de pasos de fauna y vallados perimetrales		

10.11.4 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

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.

10.12.4.1 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:

Asimismo, 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.

10.13 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 evaluar las 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.

10.14 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**

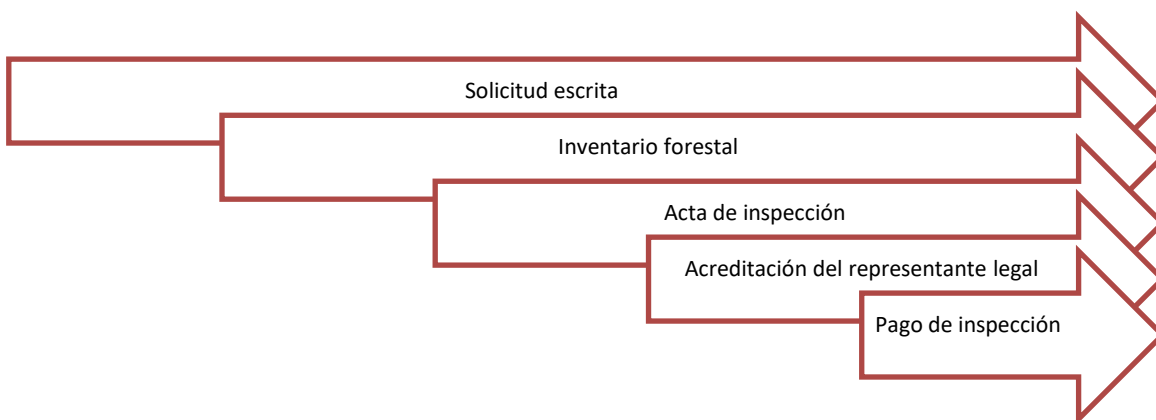


Ilustración 35 Pasos para la obtención de permiso de corte. Fuente: Resolución administrativa CODF 14-2019

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 70 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,

Etapa	Actividades	Responsable	Supervisor
	Controlar las actividades a realizar en la resiembra.		Alcaldía MARENA UGA MTI
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.

La propuesta breve como calendario reposición forestal, es realizado tomando en cuenta las condiciones sociales y al cumplimiento a las salvaguardas ambientales del proyecto, para garantizar la reposición forestal de los 20,170 árboles a talar, por los diez nuevos árboles que la ley contempla reponer, siendo 201,700 árboles a plantar. En el Caso del Engramado se propone la protección con Engramado Vetiver un total de **173,880 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, por cuenta de la UGA – MTI a través de la firma que construya.

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.

Ver Anexo 14.6 Anexo 6 plano Siembra según NIC 2019 para engramados y Plantas.

Tabla 71 Calendario de plantación forestal

Actividad	Fecha 2021									
	Ene	Feb	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic
Definición de sistema de plantaciones, dialogo 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 gado, 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										
Actividad	2022									
	Ene	Feb	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic
Monitoreo y seguimiento										
Replantación										
Manejo de la plantación										

10.15 Plan de gestión para el control de la erosión e inundación del camino.

Este plan se elabora sobre la base de la información generada del drenaje menor y mayor.

Se considerarán para este Plan los puntos críticos de revenidos localizados a lo largo del proyecto e identificados en el subprograma de reducción de la vulnerabilidad, y otros sitios identificados.

Definir las acciones, medidas y obras que serán requeridas para mitigar y prevenir la erosión e inundación del camino.

En el trazo definitivo de la parte inicial y parte final del tramo II han identificados 49 sitios, quedando pendiente la parte central que representa aproximadamente el 50 % de la longitud total del tramo. En la siguiente tabla se da a conocer el resumen de los sitios potenciales a las erosiones provocadas por las corrientes superficiales y de contaminación por sedimentos con el propósito de reducir al máximo el efecto negativo hacia la infraestructura vial.

Se presentan los resultados del dimensionamiento de las estructuras de Drenaje Menor basados en el caudal de diseño al que se le ha considerado el coeficiente del Cambio Climático²⁴

²⁴ Estudio Final Hidrotécnico Tramo I

Tabla 72 Dimensionamiento de Estructuras de drenaje

Cruce	Este	Norte	Qcambio Clim P50	Estructura Existente	Flujo	Estructura Propuesta	H/D	Acciones a Realizar	
ED-001	626,51	1,241,82	29.93	Caja de Madera	Izq-Der	1 CCR 4x3 m	1.00	Sustituir por 1 CCR 4x3 m	
ED-002	626,51	1,241,89	10.17	Propuesta	Der-Izq	2 TCR Ø 72"	0.92	Instalar 2 TCR Ø 72"	
ED-003	626,49	1,241,96	13.48	Vado seco	Der-Izq	2 TCR Ø 84"	0.86	Sustituir por 2 TCR Ø 84"	
ED-004	626,52	1,242,10	1.55	Vado seco	Izq-Der	1 TCR Ø 42"	1.03	Sustituir por 1 TCR Ø 42"	
ED-005	626,52	1,242,17	1.66	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 48"	0.86	Instalar 1 TCR Ø 48"	
ED-006	626,45	1,242,43	1.72	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 48"	0.89	Instalar 1 TCR Ø 48"	
ED-007	626,44	1,242,51	0.81	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 36"	0.86	Instalar 1 TCR Ø 36"	
ED-008	626,44	1,242,61	0.68	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 36"	0.78	Instalar 1 TCR Ø 36"	
ED-009	626,34	1,242,95	2.62	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 54"	0.96	Instalar 1 TCR Ø 54"	
ED-010	626,15	1,243,24	10.70	Propuesta	Izq-Der	2 TCR Ø 72"	0.96	Instalar 2 TCR Ø 72"	
ED-011	626,03	1,243,46	0.50	Propuesta	Der-Izq	1 TCR Ø 36"	0.63	Instalar 1 TCR Ø 36"	
ED-012	625,98	1,243,54	0.32	Propuesta	Der-Izq	1 TCR Ø 36"	0.48	Instalar 1 TCR Ø 36"	
ED-013	625,94	1,243,59	0.64	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 36"	0.74	Instalar 1 TCR Ø 36"	
ED-014				Drenaje					
ED-015	625,34	1,244,66	10.16	Propuesta	Der-Izq	2 TCR Ø 72"	0.92	Instalar 2 TCR Ø 72"	
ED-016	625,12	1,244,78	45.27	Propuesta	Der-Izq	1 CCR 4x4 m	0.99	Instalar 1 CCR 4x4"	
ED-017	624,28	1,245,04	3.86	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 72"	0.78	Instalar 1 TCR Ø 72"	
ED-018	624,26	1,245,05	1.21	Propuesta	Izq-Der	1 TCR Ø 42"	0.87	Instalar 1 TCR Ø 42"	
ED-019	623,96	1,245,20	49.19	Propuesta	Izq-Der	1 CCR 4.25x4	1.01	Instalar 1 CCR 4 25x4"	
ED-020	623,46	1,245,34	12.72	1 TCR 42"	Izq-Der	2 TCR Ø 84"	0.83	Sustituir por 2 TCR Ø 84"	

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

ED-021	623,33	1,245,38	4.41	2 TMC 30"	Der-	1 TCR Ø 72"	0.84	Sustituir por 1 TCR Ø 72"
Cruce	Este	Norte	Qcambio Clim	Estructura Existente	Flujo	Estructura Propuesta	H/D	Acciones a Realizar
ED-042	621,18	1,247,72	9.36	1 TCR 42"	Der-lzq	2 TCR Ø 72"	0.87	Sustituir por 2 TCR Ø 72"
ED-043	621,16	1,247,86	0.60	1 TCR 36"	Der-lzq	1 TCR Ø 36"	0.71	Manten
ED-044	621,15	1,247,97	9.23	Vado seco	Der-lzq	2 TCR Ø 72"	0.87	Sustituir por 2 TCR Ø 72"
ED-045	620,77	1,248,08	1.12	1 TCR 36"	Der-lzq	1 TCR Ø 42"	0.83	Sustituir por 1 TCR Ø 42"
ED-046	615,47	1,254,85	5.69	Propuesta	Der-lzq	1 TCR Ø 72"	1.00	Instalar 1 TCR Ø 72"
ED-047	614,87	1,255,19	48.62	Propuesta	Der-lzq	1 CCR 4.25x4	1.00	Instalar 1 CCR 4 25x4"
ED-048	614,72	1,255,40	2.13	Propuesta	Der-lzq	1 TCR Ø 48"	1.02	Instalar 1 TCR Ø 48"
ED-049	614,54	1,255,65	3.06	Propuesta	Der-	1 TCR Ø 60"	1.81	Instalar 1 TCR Ø 60"

10.16 Plan de reasentamiento.

En los ajustes del diseño constructivo original pueden darse situaciones que ocasionen afectaciones a la propiedad privada, para el cual deberá proceder a:

- Informar a la firma supervisora, que en su calidad de representante del dueño en el territorio hará los trámites correspondientes.
- La firma ejecutora de obras se abstendrá de hacer compromisos bilaterales y se limitará a identificarlos, notificarlo a las partes.

MTI proveerá derechos de vías y servidumbre de paso para el trabajo especificado bajo estos documentos, dentro de los límites anotados o indicados en los planos. Se entiende que la servidumbre aquí, está referido, solamente, al permiso de usar o pasar a través de cierto espacio, a través de propiedades públicas o privadas, en las zonas donde la firma ejecutora llevará a efecto los trabajos.

Sin embargo, por las características propias de la carretera en sí, y para atender la demanda de los usuarios de la vía, se hará necesario usar desvíos temporales para mantener el tráfico activo, por lo cual en la estrategia constructiva del contratista deberá proponerlo a la supervisión, la cual en conjunto con el Gobierno Municipal de San Juan del Sur o Tola respectivamente, Policía Nacional y propietario privado acordaran las medidas para el uso temporal de este, en caso de ser necesario de otra manera omitir esta observación.

En cuanto a las afectaciones definitivas para la recuperación del Derecho de Vía, este aspecto se presentará en informe adjunto en el Informe Final de Afectaciones al Derecho de Vía trabajado en conjunto con al especialista legal de la firma. (Ver Anexo 14.7 Anexo 7 Plan de Reasentamiento Involuntario)

15.17 Plan de capacitación Vial – Ambiental

El Subprograma de Educación Vial, constituye un dispositivo para garantizar mayor seguridad ciudadana, permite prevenir y reducir el grado de accidentalidad en la población en general y en particular de escolares que concurren a los diferentes centros educativos adyacentes a la vía.

En cuanto a la Educación Ambiental tiene la intencionalidad de colaborar para preservar el medio ambiente en que nos desarrollamos, conservando y transformando el entorno. La salud no es solo la ausencia de enfermedades, es un término mucho más amplio e inevitable de refrescar con algunas medidas necesarias para el buen desarrollo de los jóvenes participantes en las capacitaciones.

En los aspectos de Salud Vial está relacionado con el conjunto de conocimientos (leyes, reglamento y disposiciones), actitudes (como peatón, pasajero o conductor), acciones (uso correcto de la vía pública) y mecanismos (uso de tecnologías y métodos empleados para el desplazamiento terrestre como buses, camión, automóvil, motocicleta, bicicleta y a pie) en el uso compartido de la vía.

Otro término más completo es el que define seguridad vial como al conjunto de reglas y actitudes necesarias para garantizar la seguridad de la persona que está manejando algún vehículo o caminando en una vía.

Las normas reguladoras de tránsito y la responsabilidad de los usuarios de la vía pública componen el principal punto en la seguridad vial. Sin una organización por parte del estado, con el apoyo de reglamentaciones para el tránsito y sin la moderación de las conductas humanas (educación vial) particulares o colectivas, no es posible el éxito de este programa.

- **Objetivo**

Promover una cultura vial-ambiental con el propósito de reducir los índices de accidentalidad y preservar el medio ambiente dentro del contexto de la participación ciudadana.

- **Descripción del Evento**

Se realizarán 2 Talleres de educación Ambiental, utilizando una metodología participativa demostrativa teniendo como material de apoyo referencial la Legislación ambiental vigente en Nicaragua, declaratoria universal del bien común de la madre tierra y la humanidad, cambio climático, manejo de desechos, manejo de aguas residuales, energías limpias, gestión de los recursos hídricos, riesgos por las actividades de construcción de la carretera, Amenazas, vulnerabilidades y riesgos, entre otros temas

Para la realización de dichos talleres la Unidad de Gestión Ambiental del MTI, en coordinación con la firma supervisora, establecerán las articulaciones necesarias para acordar el horario más conveniente a los participantes con el fin de aprovechar esta valiosa oportunidad, tanto con el Ministerio de Educación, MARENA, Policía Nacional y Técnicos Municipales de la Alcaldía Municipal de San Juan del Sur y Tola respectivamente.

Tabla 73 Plan de Capacitación Vial Ambiental

SUB PLAN DE CAPACITACIÓN				
TEMÁTICA	PERSONAL A CAPACITAR	PERIODO O FRECUENCIA	COSTOS	RESPONSABLE
Plan de monitoreo y su seguimiento, implementación de medidas ambientales orientadas a evitar o mitigar un impacto que pueda generarse, capacitación técnica para regular los componentes del proyecto y su optima operación, preservando la integridad del entorno y de las personas que habitan en el área de influencia directa y de los recursos naturales.	Personal de la empresa	2 talleres en Total / Semestral	0.00	El equipo socio-ambiental del Contratista
SUB PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL				
TEMÁTICA	PERSONAL A CAPACITAR	PERIODO O FRECUENCIA	COSTOS	RESPONSABLE
Declaratoria de la madre tierra, políticas ambientales, cambio climático, manejo de desechos, manejo de aguas residuales, energías limpias, gestión de los recursos hídricos, entre otros temas.	Personal de la empresa y población de incidencia del proyecto, en coordinación con autoridades locales	2 Talleres en Total / Semestral	US\$1,400.00	El equip o socio-ambiental del Contratista, con el apoyo del equip o socio ambiental del supervisor.

- Indicadores de cumplimiento:

Realizados los dos talleres, con los temas indicados y con participación de 40 personas por evento de capacitación para un total de 80 personas del área de influencia directa del proyecto. 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 a cobro en el avalúo correspondiente. Participarán.

- responsable de la ejecución:

El equipo socio-ambiental del Contratista, con el apoyo del equipo socio ambiental del supervisor, en coordinación con los técnicos de la Alcaldía Municipal de San Juan del Sur y Tola, Ministerio de Educación, el MTI (Unidad de Gestión Ambiental), MARENA.

- Periodo de ejecución: Estos dos talleres se llevarán a cabo durante la fase de construcción y según el calendario establecido por el equipo socio ambiental del contratista.
- Presupuesto: Se estima la participación de un total de 80 personas, según lo indicado con anterioridad, quienes en algunos casos se desplazarían de sus respectivas comunidades para asistir a los lugares donde se efectuarán los diferentes talleres, por lo cual es conveniente contribuir con los costos de su movilización, lo cual facilitará su asistencia.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL TALLER

Tabla 74 Estimación de Costo taller Vial Ambiental

PRESUPUESTO PARA TALLER EDUCACIÓN VIAL AMBIENTAL Y SALUD				
No.	Concepto	Participantes	Costo Unitario US\$	Total US\$
1	Almuerzo	80	4	320
2	Refrigerio	80	1.5	120
3	Viáticos transporte	40	2	80
4	Material didáctico	80	2	160
5	Lapiceros, libretas, pápelo grafo, marcadores, folletos ilustrativos	80	4	320
6	Estipendio para Expositores	4	100	400
Total US\$				1400

10.18 Plan de Higiene y Seguridad laboral.

La Higiene y Seguridad se dedica principalmente a la prevención de los riesgos laborales y al control de pérdidas operacionales, por tanto, el contratista deberá tener en consideración la aplicación del marco legal vigente relacionado con el desempeño laboral de los trabajadores, especialmente con la aplicabilidad de la Ley 618 Ley General De Higiene y Seguridad del Trabajo y su reglamentación en la cual se rige todo lo concerniente a la higiene y seguridad del trabajo. De la misma manera acatar decretos, convenio colectivo de la construcción u otros instrumentos legales aplicables a la seguridad laboral de los obreros en la construcción.

El contratista como firma responsable y competentes, deberá orientar a su equipo técnico el diseño de este subprograma en el que se definan los tipos de afectaciones a los trabajadores, entendiéndose como tales a los accidentes laborales, impactos a la salud del trabajador, enfermedades ocupacionales e inclusive el confort ergonómico de los trabajadores. Se deberán de identificar los sitios de riesgos en la construcción y la creación de procedimientos para el manejo del riesgo y garantizar la seguridad e higiene laboral. La evaluación de los riesgos mayores debe ser parte integrante de la preparación del proyecto.

Conviene que la firma constructora:

- Estipule dentro de su personal a un inspector o fiscal de higiene y seguridad laboral, con la formación académica y experiencia necesaria para responder al cargo asignado.
- El inspector de Higiene y Seguridad laboral del contratista deberá de tener identificado los diferentes tipos de posibles afectaciones a los trabajadores, accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, las cuales deberá presentar a la firma supervisora para su debido análisis y seguimiento, incluso deberá conocida por el Departamento de H y S O del MITRAB.
- Proveer a los operarios y trabajadores el equipo de seguridad adecuado considerando su actividad (protectores buco nasal, cascos, botas, guantes, lentes protectores, tapones para los oídos etc.).
- Contar con condiciones higiénico – sanitarias aceptables para el uso de los trabajadores.
- Realizar campañas educativas periódicas, empleando afiches informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento.
- Antes de ingresar a las obras todo trabajador deberá de estar cubierto por el régimen de seguridad social de lo contrario no debe hacerlo.
- Contar con un Mapa de riesgo y Plan de Contingencia, así como con un libro de registro de incidencias.

- **Objetivo**

Prevenir educando para reducir los riesgos de accidentes laborales y de enfermedades en el recurso humano, a fin de que se protejan y aseguren el desempeño de sus actividades propias y que no afecten la productividad en las tareas técnicas o cotidianas del proyecto.

- **Ubicación:** En todo el trayecto del proyecto.

- **Descripción de las acciones**

En cumplimiento con el deber de protección, el Contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención

y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de Seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el trabajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de faena.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores independientes integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

– Servicios de prevención y organización de la seguridad en la obra Prevención:

- La empresa constructora dispondrá de una organización especializada de prevención de riesgos laborales debidamente acreditada ante la Autoridad laboral competente.
- La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen durante la obra.
- Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender en dicha función, todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales, con daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.
- El plan de seguridad e higiene ocupacional establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Organización de la seguridad en la obra:

El conjunto de empresas concurrentes en la obra debe estar informadas acerca de la organización en materia de seguridad y el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos los trabajadores, el cual contemplará la obligación de que cada subcontratista en caso que lo hubiere deberá designar, antes de comenzar a trabajar, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores, así como de aquellos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

b.- Lineamientos para el Equipamiento

- **Servicio médico**

En dependencia del número de personas empleadas, la empresa contratista dispondrá de un servicio de atención a la salud de los trabajadores. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

- **Botiquín de obra**

En la obra se dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalado, de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

- **Instalaciones de higiene y bienestar**

La obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar. No se debe permitir por ningún medio, fecalismo al aire libre. El suministro de agua potable al personal de la obra debe ser continuo, en suficiente cantidad y calidad para evitar problemas de deshidratación y de salud en generación.

- Implementación de talleres de Capacitación sobre Seguridad e Higiene Ocupacional El objetivo esencial de estas capacitaciones, radica en Informar y educar a todos los recursos humanos para garantizar la práctica de medidas que protejan y aseguren un correcto desempeño de las actividades propias del área del sector de la construcción.

- **Indicadores de cumplimiento**

Se ejecutará un Taller de Higiene y Seguridad Ocupacional y visitas de Seguimiento por parte de autoridades del Ministerio del Trabajo. Realizado el Taller con los temas indicados y con participación de los trabajadores 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:** Contratista, supervisión, UGA, MTI en coordinación con el Ministerio del Trabajo.

- **Período de ejecución:** Durante la fase de construcción del proyecto.

Presupuesto Estimado:

Tabla 75 Estimación de Costo taller HySO

PRESUPUESTO PARA TALLER DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL				
No.	Concepto	Participantes	Costo Unitario US\$	Total US\$
1	Refrigerio	40	2	80
2	Material de apoyo: folletos ilustrativos	40	2.5	100
4	Estipendio para Expositores	2	50	100
			Total US\$	280

A continuación, una propuesta de ideas o lineamientos que se sugieren seguir, sin embargo, la empresa contratista o supervisora en usos de sus facultades puede mejorar y ampliar la presente propuesta:

Tabla 76 Propuestas de lineamientos a seguir en HYSO

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
Movimiento de tierra	<ul style="list-style-type: none"> • Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra. • Atrapamientos de personas por maquinarias • Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra • Caídas del personal a distinto nivel. • Corrimientos o desprendimientos del terreno • Hundimientos inducidos en estructuras próximas • Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas • Golpes por objetos y herramientas • Caída de objetos • Inundación por rotura de conducciones de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación con chalecos reflectivos, utilización de cascos apropiados, maquinaria y equipos a utilizar. • Accesos a la explanación • Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria. • Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce. • Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y troncos mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm. • Disponibilidad de información sobre conducciones bajo el terreno. • Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas. • Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas. • Existencia y situación de construcciones próximas; profundidad y afección por la obra. • Medidas a disponer: apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc. • Previsión de apariciones de restos de obras dentro de los límites de explanación. • Previsión de zonas de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos. • Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
	<ul style="list-style-type: none"> • Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos • Ambiente con polvo • Polvaredas que disminuyan la visibilidad • Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte
<p>Obras de Drenaje Mayor y Menor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra • Atrapamientos de personas por maquinarias • Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra • Caídas del personal a distinto nivel • Corrimientos o desprendimientos del terreno • Hundimientos inducidos en estructuras próximas • Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas • Golpes por objetos y herramientas • Caída de objetos 	<p>El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad no metálico. • Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado). • Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas). • Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco). • Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso). • Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales). • Mascarillas anti-polvo. <p>Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación por rotura de conducciones de agua • Ambiente polvoso • Polvaredas que disminuyan la visibilidad. • Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaleras metálicas con calzos antideslizantes. • Calzos para acopios de tubos. • Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público. • Balizamiento de zanjas y tajos abiertos. • Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad. • Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera. • Señalización normalizada.
<p>Actividades en Planteles y Bancos de materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detonaciones incontroladas durante el transporte de explosivos (daños a terceros) • Detonaciones incontroladas durante la manipulación de los explosivos • Derrumbamientos o desprendimientos en la excavación • Derrumbamientos, vibraciones o desprendimientos inducidos en las inmediaciones • Proyección de partículas • Proyección de piedras u objetos • Ambiente pulvígeno 	<p>Cuando en alguna zona de la excavación o desmonte se produzca o se prevea la aparición de rocas no fiables, habrán de emplearse explosivos. En estos casos habrán de observarse las medidas preventivas previstas genéricamente para cualquier tipo de perforación, pero complementadas por el hecho indiscutible de que todos los productos explosivos son peligrosos, por lo que siempre deben ser manipulados cuidadosamente y bajo la supervisión del personal autorizado.</p> <p>Se acordará la zona de voladuras durante las fases de “carga y pega”, impidiendo el paso a las personas ajenas a la misma, aunque pertenezcan a la plantilla de la empresa constructora o del promotor. Se instalarán señales de “PELIGRO VOLADURAS”, en todos los accesos a la zona a volar, delimitando el entorno de seguridad mediante carteles de “PROHIBIDO EL PASO - VOLADURAS”.</p> <p>Se notificará a los posibles afectados por la voladura (vecindario, fincas colindantes, etc.) a través de la alcaldía, y personalmente, según los casos, de las horas e intensidad de las voladuras, con el fin de evitar daños a terceros.</p>

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
	<ul style="list-style-type: none"> • Polvaredas que disminuyan la visibilidad • Ruido. 	<p>Sólo estarán capacitados para el uso de explosivos aquellas personas que, especialmente designadas por el jefe de obra, estén en posesión de un certificado de aptitud, expedido por Autoridad competente, el cual les autorice para el tipo de trabajo y por el periodo de tiempo que en dicho certificado se especifique El jefe de obra comunicará anualmente a la autoridad minera correspondiente las altas y bajas en la relación nominal de este personal. Las restantes personas que manejen o manipulen explosivos, distintas de los artilleros anteriormente aludidos, deberán ser debidamente instruidas en los términos que establezca, al respecto, la disposición de seguridad interna de la empresa y que figure en el plan de seguridad de la obra.</p> <p>Debe cumplirse en todo momento la normativa vigente sobre almacenaje, transporte manejo y empleo de explosivos. Se trasladará separado de los fulminantes y de los cordones detonadores o mechas; prohibir terminantemente que se fume mientras se manipula explosivo, así como su aplastamiento. Si se sospecha que el producto puede estar en mal estado, ha de impedirse su utilización, retirarlo y ponerlo en conocimiento del responsable del tajo o del jefe de obra.</p> <p>En la manipulación de material explosivo, se formará adecuadamente al personal para que no corte nunca el cordón detonante con tijeras y para que emplee siempre una cuchilla o navaja bien afiladas, manipulando el cordón con cuidado para evitar cortarlo o dañarlo durante la carga y retacado de los barrenos o al hacer las conexiones.</p>

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
		<p>Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.</p> <p>Se evitará todo tipo de impacto o fricción sobre el explosivo, así como encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.</p> <p>No se almacenará material explosivo en el tajo sino que se solicitará el estrictamente necesario al polvorín de obra para cada pega, utilizándose inmediatamente.</p> <p>En espera de carga, el explosivo cada elemento en recipientes separados. De forma general, se adoptarán las medidas precisas para evitar que se almacenen o transporten conjuntamente productos incompatibles. Además, se ha de mantener siempre alejado el producto explosivo de toda fuente de calor, llama o choque, y se ha de prohibir terminantemente que se fume.</p>
<p>Talleres, oficinas, campamentos, almacenes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes de tráfico "in itinere" • Caídas a distinto nivel • Caídas al mismo nivel • Atropellos • Torceduras • Inhalación de gases tóxicos 	<p>El suministro de equipos de seguridad y protección física, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mascarillas, gafas, para ambientes polvosos. • Señalización en desniveles. • áreas de parqueos y de descarga. • Disposiciones y restricciones de almacenamientos. • Protecciones para las inclemencias meteorológicas, uso de capotes.

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas • Ambiente polvoso. 	
<p>Maquinaria Instalaciones auxiliares y equipos de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes y riesgos con maquinarias. • Falta de reparación de maquinarias. • Falta de mantenimiento de las maquinarias. 	<p>Recepción de la máquina</p> <ul style="list-style-type: none"> • A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores. • A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día. • Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente. • Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco. • La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento. <p>Utilización de la máquina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente. • Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
		<ul style="list-style-type: none"> • Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina. • El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad. • Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros. • No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista. • Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra. • Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas. • Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento. • No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas. • Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior. • Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
		<p>tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor. • Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento. • Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones. • Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas. • Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina. • Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello. • No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas. <p>Reparaciones y mantenimiento en obra</p>

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
		<ul style="list-style-type: none"> • En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo. • Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada. • No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios. • No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario. • El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras. • El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables. • En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico. • Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos. • Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito. • Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos. • Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

Actividad	Riesgos	Lineamientos a implementar
		<ul style="list-style-type: none">• La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.• Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.• Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

10.19 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 se 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:

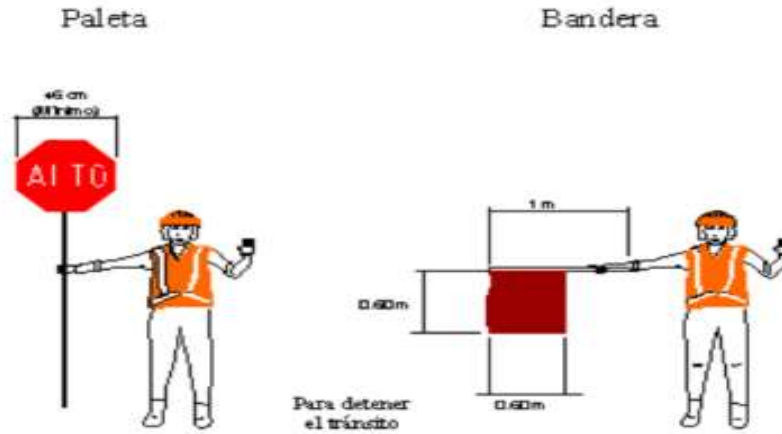


Imagen 2 Abanderado: Tráfico Detenido



Imagen 3 Abanderado: Tráfico en Movimiento



Imagen 4 Otras señales de mano del abanderado.

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.

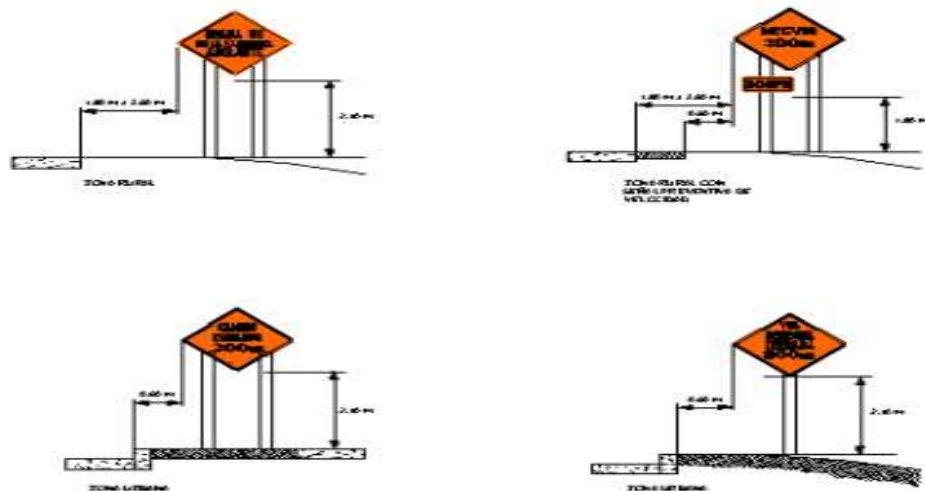


Imagen 5 Ejemplo de Señales Verticales

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

Imagen 6 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:



Imagen 7 Señales Informativas

10.20 Plan para la Instalacion y Operación de Planteles

Generalmente, los campamentos para obras viales están divididos en áreas de trabajo o servicios tales como plantel con oficinas, bodegas, talleres, almacenamiento y despacho de combustible, patios de estacionamiento de vehículos y equipo pesado, y áreas de descanso con dormitorios, comedores, cocinas, dispensario médico, servicios sanitarios y baños.

La localización del área para campamentos deberá ser aprobada por el Ingeniero, ante quien el Contratista deberá someter un plano donde se muestre el patrón de drenaje, estructuras de drenaje, área de descarga y las medidas de protección contra la erosión, el ruido, así como las de protección contra incendios, disposición de basura, medidas contra el polvo, hedores y todo aquello que afecte la higiene, la salud y el bienestar de los trabajadores y poblaciones cercanas.

Para evitar que los ruidos, vibraciones y otras molestias afecten a los pobladores, se tratará de ubicar el campamento lo más retirado posible de las áreas urbanas o pobladas y, en ningún caso, a menos de un kilómetro del perímetro del área poblada; los dormitorios y comedores del campamento deberán quedar a no menos de 50 metros de distancia de los talleres de servicio y del despacho de combustible.

Es entendido que el alcance de las medidas de protección variará en grado según la magnitud del Proyecto y la cercanía del campamento a áreas pobladas o muy sensibles desde el punto de vista ambiental.

En todo caso, se deberá dar especial atención a la ubicación de las siguientes áreas:

- A. Abastecimiento de agua y energía.
- B. Dormitorio y Oficinas.
- C. Comedores y Cocinas.
- D. Servicios Sanitarios.

Las máquinas autopropulsadas, como tractores, excavadoras y similares que produzcan trepidaciones y vibraciones, deben estar provistas de asientos con amortiguadores y sus operadores serán provistos de equipo de protección personal adecuado, como fajas, guantes, etc.

El Contratista debe proveer todo el equipo de protección personal a los operadores de los diferentes equipos utilizados en un proyecto vial y, al mismo tiempo, instruir a los trabajadores en cuanto a la obligatoriedad del uso del equipo; será responsabilidad del Contratista la aplicación de medidas disciplinarias o sanciones ante cualquier negligencia de los operadores por no usar o usar inadecuadamente el equipo de protección, considerándose como último recurso, la suspensión definitiva del empleado.

Después que ocurre un derrame o fuga de hidrocarburos su comportamiento físico es un factor trascendental a considerar para evaluar los peligros sobre el ambiente. Así, por ejemplo, una vez que ha ocurrido la descarga o derrame de hidrocarburo se producen diversos procesos físicos,

químicos y biológicos que determinan el grado de daño que el hidrocarburo causa al ambiente. El conocimiento de estos procesos y la interacción que se da entre ellos es esencial para tomar apropiadas decisiones de respuesta a derrames.

Objetivo: Establecer un manejo seguro durante la operación de los planteles

Fase de Construcción

En lo relativo con el almacenamiento de combustible

Todos los tanques destinados al almacenamiento de combustible serán instalados superficialmente y los mismos, serán equipados con cubetos de protección para evitar el derrame del producto. Este cubeto tendrá una capacidad igual al 110% del máximo volumen que pueda almacenar cada tanque, y serán construidos de concreto reforzado monolítico para garantizar la impermeabilidad de la estructura y su resistencia ante eventuales eventos.

Se prevé el uso de combustible y lubricantes en la etapa de construcción del proyecto, los que serán utilizados por la maquinaria pesada que participará en la construcción de la infraestructura para esta labor se hará uso de un camión cisterna - taller. Este camión es construido para transportar todos los materiales que se emplean en el mantenimiento preventivo de la maquinaria y a su vez para el suministro del combustible diario a todos esos equipos para lo cual cuenta con depósitos, mangueras, bombas cuyo funcionamiento es garantizado por el fabricante.

Los cambios de aceite del parque automotor (camiones, maquinaria pesada etc.) deberán ser efectuados en áreas con suelo impermeabilizados y los lubricantes usados deberán ser almacenados en barriles de 55 galones.

Los cambios de aceite del motor serán realizados por personal entrenado y capacitado para minimizar posibles efectos negativos sobre el suelo

- En lo relativo con el almacenamiento de los aceites y lubricantes usados
- Se construirá una caseta para el almacenamiento temporal de los aceites y lubricantes usados manejada bajo llave. Fuera del área de Influencia directa del Proyecto
- Se nombrará una persona como responsable para la recepción y despacho de este subproducto, llevando a cabo un registro de los volúmenes.
- Se almacenará el combustible en recipientes herméticos y seguros.
- Los lubricantes se trasladarán en barriles metálicos herméticamente cerrados, no se permitirá el uso de barriles que presenten averías.
- Se revisará cada recipiente antes de proceder a rellenar su contenido.
- Los trabajadores encargados del mantenimiento recibirán capacitación para realizar correctamente su labor. Los trabajadores serán instruidos para recoger los paños impregnados de hidrocarburos, la recolección del aceite quemado y las piezas de recambio como filtros, llantas, bandas de transmisión, etc.

✚ Características de la Infraestructura de Almacenamiento Temporal

La infraestructura para el almacenamiento de los hidrocarburos poseerá un área que asegure su funcionamiento sin ningún inconveniente en situaciones extremas. También se debe prever un espacio suficiente para el libre tránsito de los carros de recolección y para el fácil acceso a los recipientes en los que se almacenarán los hidrocarburos.

El área de almacenamiento temporal tendrá una capacidad para almacenar hasta 10 m3.

La ubicación de la infraestructura de almacenamiento permitirá el fácil acceso, maniobra y operación del vehículo colector externo y los carros de recolección interna así mismo serán construidos guardando las siguientes características.

De material noble, protegido de la intemperie y temperaturas elevadas, que no permita el acceso de animales, dotado de ductos de ventilación o de aberturas cubiertas con mallas.

Revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro.

Piso con pendiente del 3% dirigida al cubeto o muro de protección para enfrentar cualquier derrame.

El área de almacenamiento debe estar delimitada mediante señalización.

Con símbolos de identificación de acuerdo con la naturaleza del producto, puesto en un lugar de fácil visualización.

Estar separada de las áreas de producción, oficinas, comedores, cafeterías, clínica, bodegas

Dotado de abastecimiento de agua, e iluminación artificial interna y externa.

Ubicación adecuada de tal manera que permita facilidad de acceso y operación de la recolección interna y externa.

Se restringirá el acceso al local de almacenamiento

Absolutamente prohibir fumar en el área de almacenamiento de combustible.

Registro de la Cantidad de Hidrocarburos Recepcionado y Despachados

Con el objetivo de asegurar la correcta operatividad en el manejo y asegurar que los hidrocarburos generados en el proceso de construcción del proyecto estén siendo adecuadamente manejados se llevará un registro de las cantidades generadas.

El contenido del registro contendrá al menos lo siguiente:

Origen del Desecho de Hidrocarburo

Volumen recepcionado metro cúbico día o mes

Fecha de recepción por Origen.

Empresa recolectora

Salida del producto (Fecha, Volumen, Destinatario)

En relación con los trapos impregnados con hidrocarburos también se llevará un registro de generación y entrega a la empresa donde se incineren.

Las acciones a tomar en caso de derrames de combustible desde los equipos y maquinarias serán las que a continuación se indican:

Se mantendrán existencia de materiales absorbentes necesarios para enfrentar fugas o derrames.

Se conformará el equipo responsable de contingencias.

Se determinará el volumen aproximado derramado.

Se determinará y asegurar que las válvulas de paso, del equipo involucrado en el derrame, estén cerradas.

Se procederá a la limpieza de forma inmediata.

Se elaborará informe del derrame. Se notificará a la autoridad ambiental nacional, aun cuando el evento se haya controlado.

10.21 Plan de Monitoreo Ambiental Social

Entre las principales unidades administrativas de gestión ambiental, se encuentran las unidades de gestiones sectoriales y municipales. Mencionando con especial énfasis por el tipo de proyecto a la unidad de gestión ambiental de las autoridades Locales de San Juan del Sur y Tola

Otras unidades administrativas que están vinculadas directamente con el proyecto son las entidades del MARENA, INAFOR, el Ministerio de energía y minas, Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

La Unidad de Gestión Ambiental de Ambas la Alcaldía tiene a su cargo la vigilancia ambiental, la cual es una actividad de observación y fiscalización continua de la calidad ambiental global del medio afectado, directa o indirectamente por el proyecto. Es un proceso permanente de análisis de las decisiones relacionadas con el proyecto desde la perspectiva de desarrollo regional y de largo plazo.

Este programa pretende establecer indicadores que garanticen el desarrollo del proyecto sin ocasionar daños al medio ambiente y a sus usuarios. Además, identifica al responsable directo de la acción y al responsable de supervisar ambientalmente. Sin embargo, también pretende lo siguiente:

- Comprobar los impactos ambientales, cuya predicción resulta difícil de identificar en una primera ronda. (impactos residuales) y pretende detectar alteraciones no previstas en el presente estudio ambiental.

- El seguimiento de las incidencias permitirá una evaluación "ex - post", una vez transcurrido un período razonable de tiempo, para ver en qué medida se cumplen las previsiones y resulta necesario adoptar nuevas medidas correctivas.

En la matriz se detalla el plan de supervisión y control ambiental necesario para el proyecto de construcción. La compañía contratista ejecutora del proyecto y la propietaria de la misma deben de notificar a la autoridad competente (MARENA), el nombre del supervisor ambiental, para que sea incluido en la bitácora del proyecto.

Tabla 77 Plan de supervisión y control ambiental

Actividad del proyecto	Acción de supervisión y control	Indicadores	Responsable	Supervisor ambiental
Abra y destronque	Supervisar que solamente se Trabaje en el área necesaria para evitar botar árboles que	Ajustarse a las cantidades de obras y a los planos constructivos.	Contratista	Contratar por el dueño
Traslado de material de banco hacia el sitio de trabajo	Colocar señales luminosas visibles	Las señales deben estar ubicadas a 50 metros antes de la entrada y salida de los camiones, estas deberán ser	Contratista	Contratar por el dueño
	Evaluar el cumplimiento de las normativas de higiene, Salud y Seguridad ocupacional	Los trabajadores deben estar dotados de los equipos de protección de acuerdo a la Normativa existente en el MITRAB.	Contratista	Contratar por el dueño
Deposición del material de desecho	Evaluar la calidad del material a desechar para corroborar que no contenga material que	Chequeo del material a depositar antes de cargarlo al camión.	Contratista	Contratar por el dueño
	Evaluar el cumplimiento de las normativas de higiene, Salud y	Los trabajadores deben estar dotados de los equipos de protección de acuerdo a la Normativa existente en	Contratista	Contratar por el dueño

Actividad del proyecto	Acción de supervisión y control	Indicadores	Responsable	Supervisor ambiental
	Seguridad ocupacional	el MITRAB.		
Almacenamiento suministro y de hidrocarburos	Evaluar las operaciones de mantenimiento de los motores del equipo y maquinaria	Los desperdicios de lubricantes, se deben recolectar en Barriles metálicos. Los desperdicios deben ser transportados fuera del	Contratista	Contratar por el dueño
	Evaluar las operaciones de Abastecimiento de combustible.	No se debe permitir el derrame de combustible sobre la vía	Contratista	Contratar por el dueño
Programa de gestión ambiental	Evaluar los implementos de señalización para evitar	En las áreas de trabajo y donde quede parqueada la maquinaria se deberá de colocar a ambos lados señales	Contratista	Contratar por el dueño
Programa de reforestación	Evaluar la siembra del material vegetativo	Las plántulas deben ser sembradas a una distancia de 3.0 metros entre cada una. Controlar el grado de prendimiento de las plántulas, 15 días después de la siembra inicial, reponiendo el material que no haya prendido. Plantas. Y especies rastrear nativas.	Contratista	Contratar por el dueño

A continuación, se describen algunas Actividades específicas del Monitoreo y seguimiento y control ambiental:

Organizar el expediente ambiental del proyecto:

El objetivo es registrar la historia del Proyecto en lo que respecta al componente ambiental. Por parte del Especialista Ambiental de la UGA-MTI, además de las comunicaciones internas y externas, tanto en la etapa de estudio como en ejecución; deben introducirse los permisos ambientales, los reportes del monitoreo y las ayuda memorias de las reuniones de coordinación; teniéndose disponible en cualquier momento el Estudio Programa de Gestión Ambiental y Social.

La Supervisión del Proyecto, Especialista ambiental de la Supervisión:

Debe organizar un expediente donde incorpore los elementos importante como resultado del Estudio Ambiental del Proyecto, entre ellos, los Programas de Gestión Ambiental, los impactos ambientales y sociales, las medidas ambientales, alternativas de solución a la problemática social, obras de protección ambiental, Permisos Ambientales obtenidos, comunicaciones internas y externas, Hojas del libro de registro ambiental donde se encuentran las incidencias ambientales del proyecto e informes de supervisión y monitoreo ambiental, entre otras principalmente. Además, llevará un programa de trabajo de las actividades que desarrolla, el cual deberá ser actualizado sistemáticamente.

Bitácora Ambiental del proyecto:

Servirá para el registro de las incidencias ambientales acontecidas en el proyecto, tales como, resultado o acuerdos de reuniones de coordinación in situ, visitas de monitoreo ambiental, supervisión de obras ambientales, seguimiento y cumplimiento a compromisos ambientales, problemática ocurridas, soluciones, recomendaciones o medidas aplicadas, otras.

Previo del inicio de la Obra:

Reunión entre las partes que tienen incidencia ambiental directa en el proyecto. Luego de realizarse la reunión de pre construcción del proyecto, debe realizarse una reunión inicial de coordinación ambiental entre las partes; donde se establezcan las futuras reuniones de coordinación de trabajo, las cuales deberán establecerse bimensualmente, confirmación de los permisos ambientales obtenidos y pendientes de adquirir y avance de las gestiones de los mismos, tareas del supervisor, tareas del contratista, programas de trabajo, inspección pre construcción en el área de influencia del proyecto para verificar las condiciones actuales y analizar la necesidad de los ajustes, si el caso lo amerita, a los Programas de Gestión Ambiental específicos del Proyecto, proponer justificación, consensuar y divulgar los ajustes a los PGA.

Visitas de Monitoreo Ambiental:

Estas visitas o inspecciones deben ser sistemáticas con frecuencia preferiblemente semanales. La visita de monitoreo ambiental es coordinada por el Especialista Ambiental de la UGA-MTI quien establece el programa correspondiente, el cual debe comunicarlo, por los canales correspondientes, a la Supervisión y el Contratista; para que sus responsables ambientales junto con el residente y el superintendente atienda la misión ambiental del MTI.

Elaboración de Informe Mensuales y otros especiales:

El especialista ambiental de la supervisión del proyecto deberá elaborar un informe de sus inspecciones, además de las anotaciones diarias en el libro de registro ambiental. Estos informes semanales deben ser insumo para la preparación del informe mensual y este a su vez para el informe final. Los informes deben mantener continuidad y registro de los avances de las actividades y obras ambientales desarrolladas en el proyecto; así como una evaluación al cumplimiento de los Permisos Ambientales obtenidos.

10.22 Plan Atención a la Comunidad

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 de San Juan del Sur y Tola respectivamente. Se parte por definir los siguientes conceptos básicos:

Tabla 78 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
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

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
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
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

MARCO CONCEPTUAL DE LAS PROBABLES OCURRENCIAS			
Tipología	Concepto	Definición	Tiempo de Contestación
	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:

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.

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.

1. 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 36 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.



Ilustración37. Página Web para mecanismo de Buzón de Sugerencia

10.23 Plan de Protección de Patrimonio Físico Cultural.

En cualquier trabajo de movimiento de tierra, cortes, siembras y otros, es posible que se den afectaciones al patrimonio físico cultural de la nación, por lo que es de suma importancia que en el caso de que ocurran hallazgos de artefactos de valor patrimonial, de origen histórico, arqueológicos o paleontológicos, artístico y/o cultural durante la ejecución de los trabajos, se debe proceder tal y como se expresa en este documento y que está amparado en la Ley 1142 Ley de Protección al Patrimonio Cultural de la Nación para Proteger todo vestigio Artístico, Cultural e Histórico de la Nación.

En el Decreto No. 1237, Reforma a la "Ley de Protección al Patrimonio Cultural de la Nación, aprobado el 12 de Abril de 1983 y publicado en La Gaceta No. 88 del 19 Abril de 1983, en el **Artículo 9.-** dice que *“Cuando un organismo estatal o una persona natural o jurídica, nacional o extranjero, desarrollen proyectos de cualquier índole, en inmuebles, conjuntos urbanos o rurales zonas arqueológicas o paleontológicas que estén comprendidas en esta Ley, deberán destinar el porcentaje que señale la Dirección de Patrimonio, que oscilará entre el 1y el 10% del presupuesto total de las obras a realizarse, para el rescate, conservación o restauración, según el caso, de los bienes del Patrimonio Cultural que fueren afectados por la ejecución de las obras, depositando ese porcentaje a nombre del Fisco”*. Por tanto, el contratista deberá tener presente a la hora de licitar y/o ejecutar las obras que según la ley deberá disponer de un monto porcentual para resarcir cualquier daño, como una salvaguarda, ya que se trabajará en una carretera existente, pero se sugiere tener pendiente este acápite.

En este caso, se realizaron las inspecciones arqueológicas por parte de Instituto Nicaragüense de Cultura (INC), cuyos resultados se encuentran en el la cual corresponden a la fase de formulación, sin embargo, cualquier hallazgo que se pudiese encontrar en la fase de construcción de las obras el contratista está obligado a cumplir con los procedimientos establecidos.

- **Objetivo:**

Prevenir y preservar el patrimonio cultural de las comunidades beneficiadas con el mejoramiento de la carretera, en los casos donde por acciones propias del proyecto, el contratista descubra yacimientos arqueológicos, paleontológico o de otro orden en los bancos de materiales o excavaciones.

- **Ubicación:**

En los Bancos de materiales o sitios de excavaciones utilizados por el Contratista.

- **Descripción de las obras:**

Para lograr las metas propuestas se recomienda consultar y confirmar con el Instituto de Cultura (INC). Según el trabajo de campo realizado a mediados de abril del 2020, se obtuvo información de

parte del gobierno municipal de San Juan del Sur que sobre los sitios por donde se proyecta la vía no existen sitios de interés.

Sin embargo, hay que destacar que, en el municipio de Tola, históricamente hubo varios asentamientos humanos Chorotegas y Nicaraguas, que se situaron en las vegas de los ríos Brito, Tola y Nancimí. Las comarcas de Nancimí, Virgen Morena, Las Salinas de Nahualapa y Las Lajas son lugares referentes de haber encontrados innumerables restos arqueológicos que han permitido averiguar que dichos pueblos (tribus indígenas) tuvieron una necrópolis en este territorio. Actualmente éstos (hallazgos de vasijas, collares y otros artículos) se encuentran resguardadas en Casa Museo administrada por el Consejo de Ancianos en Salinas de Nagualapa. Las comunidades de Indígenas de Nancimí y las Salinas de Nagualapa en base a su condición indígena y sus tradiciones, cuentan con juntas directivas comunitarias como órganos administrativos de la comunidad (Gobierno Comunitario), en base a sus estatutos y las leyes de atención a los pueblos indígena, trabajan en la conservación y restauración de los recursos naturales. En las Salinas de Nagualapa, se encuentran los baños termales con aguas medicinales como parte de la salud botánica y natural que aún practican.

Es recomendable que en los bancos de materiales o en otros sectores en donde se requiera hacer obras de explotación y se desconoce, es conveniente preverlo de que existe la probabilidad de hallazgos arqueológicos. Cabe resaltar que, en caso de encontrar durante las actividades de excavación para las diferentes obras, un evento arqueológico el contratista debe:

- Suspender las actividades de manera inmediata.
- Señalizar y acordonar el sitio como área restringido.
- Prohibir el pase y evitar cualquier labor en el sitio.
- Vigilar y custodiar el área demarcada y aislarla de las actividades de obra hasta que las entidades responsables se hagan cargo del tema.
- Informar a la empresa supervisora, sobre el hallazgo, el no hacerlo puede implicar sanciones legales.
- Comunicar al Instituto Nacional de Cultura y al Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI /UGA) del hecho.
- El MTI como dueño de la obra y el Contratista como ejecutor, deberá promover u orientar en una charla durante la inducción a los trabajadores e ingenieros sobre la probabilidad de este tipo de hallazgos e instruirlos sobre las acciones a seguir en dichas situaciones.

- **Responsable de la ejecución:**

Contratista / Supervisión

- **Período de ejecución:**

Durante la ejecución del Proyecto

10.24 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: 79Plan 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 largo del camino y depositarlos adecuadamente en sitios para tal fin.	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 terreno
El contratista deberá	Limpieza de	Limpieza del	Nivelación de	Revegetación

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	
de dejar la vía libre de rocas y objetos extraños que pudieran causar afectaciones a los usuarios una vez abierto el camino.	chatarra, maquinaria y equipo dañado	área	sitios de extracción para que agua pluvial escurra sobre la superficie normalmente	de los botaderos	
No se dejará 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	Certificación de que agua superficial escurra normalmente	Restauración de áreas de extracción para adecuarlas a su condición original	Remoción de suelo contaminado y disposición en botaderos autorizado por gobierno local
		Relleno de zanjas y hoyos que se hayan producido durante la extracción			Nivelación de zanjas y huecos
				Siembra de cobertura vegetal Retiro de sustancias peligrosas del sitio	

XI COSTOS AMBIENTALES-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.

CONCEPTO	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	C.U. \$	C.TOTAL US \$
	TRABAJOS AMBIENTALES Y SOCIALES				4,045,854.37
	PASOS DE FAUNA				
S/C	Pasos puente - pasarela (túnel)	c/u	1.00	821,743.20	821,743.20
S/C	Pasos ecológicos (para monos)	c/u	15.00	12,608.53	189,127.99
S/C	Especialista biólogo	Mes	22.00	1,000.00	22,000.00
S/C	Regente forestal	Global	1.00	11,600.00	11,600.00
	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBOLES, ARBUSTOS, ENREDADERAS				
914,8	Engramado (Sembrado por medio de estolones)	M2	339,473.04	5.55	1,885,441.05
914,9	Suministro y siembra de árboles, arbustos, enredaderas y plantas de cobertura (70% forestales y 30% frutales)	c/u	201,700.00	4.98	1,005,211.19
S/C	Pago de trámites por permisos ambientales	Global	1.00	2,500.00	2,500.00
S/C	Taller de educación vial - ambiental	c/u	6.00	1,500.00	9,000.00
S/C	Taller de seguridad e higiene laboral	c/u	2.00	1,200.00	2,400.00
S/C	Reuniones comunitarias	c/u	3.00	1,000.00	3,000.00
S/C	Obras de captación de agua (Cosecha de agua)	c/u	1.00	10,530.94	10,530.94
S/C	Prospecciones arqueológicas	Global	1.00	19,500.00	19,500.00
S/C	Vigilancia ambiental - social	Mes	26.00	2,300.00	59,800.00

**TRAMO II: Playa El Remanso-San Juan del Sur-
Empalme El Coyol (Brito)**

CONCEPTO	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	C.U. \$	C.TOTAL US \$
S/C	Reuniones de consulta pública con afectados por el derecho de vía	c/u	4.00	1,000.00	4,000.00
	PLAN DE REASENTAMIENTO				301,503.01
S/C	Construcción de Vivieda "Tipo Nueva" Para el Plan de Reasentamiento Involuntario	Unidad	29.00	8,459.47	245,324.63
S/C	Obras de Reposición de Afectaciones Parciales a Viviendas	Glb	1.00	56,178.38	56,178.38
COSTO TOTAL					4,347,357.38

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

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES AMBIENTALES

Dada la Naturaleza del Proyecto, sobre el mejoramiento de la vía y rutas alternas que resultarán en nuevas aperturas, se clasifica como Impacto socioambiental 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 75 impactos en apertura y 32 en Mejoramiento en la etapa de Construcción. Mientras que en la etapa de Operación resultaron 14 en apertura y en 12 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, a partir de 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 socioambiental 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.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

-  CONESA F, Vitoria, V. (1997). "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. 3ª edición. Madrid.
-  SIECA, PCGIR, CEPREDENAC, SICA. (2011). Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (3ra Edición ed.).
-  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.
-  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.
-  Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, puentes calles y puentes (NIC-2019) tomo II. Ministerio de Transporte e Infraestructura.
-  Tecnologías alternativas para pavimentos sostenibles en Colombia. Especialización En Planeación Ambiental Y Manejo De Recursos Naturales Universidad Militar Nueva Granada. Junio Del 2019.
-  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.

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)”
- ☞ Evaluación faunística en las costas del pacífico sur de nicaragua. 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 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 Inicial Versión Final 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 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 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 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 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 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)”.

Paginas Web

- <http://gestionderiesgo.ineter.gob.ni>
- <https://www.meteoblue.com/>

XIV. ANEXOS

14.1 ANEXO 1 PLANO COSECHA DE AGUA

14.2 ANEXO 2 INVENTARIO FORESTAL TRAMO 2

14.3 ANEXO 3 ESTUDIO DE FAUNA

14.4 Anexo 4 PROGRAMA DE GESTION DE BANCOS DE MATERIALES

14.5 ANEXO 5 PLANO DE DISEÑO PASOS DE FAUNA

14.6 Anexo 6 PLANO DE SIEMBRA Y ENGRAMADOS

**14.7 Anexo 7 PLAN DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO (PRIA) TRAMO II SAN JUAN DEL SUR-
EMPALME EL COYOL (29.6 KM)**

**14.8 ANEXO 8 MAPAS TEMATICOS DE LOS DIFERENTES COMPONENTES AMBIENTALES Y SOCIALES
DE TRAMO II TRAMO II SAN JUAN DEL SUR-EMPALME EL COYOL (29.6 KM).**

XVI. NOMBRE, FIRMA Y CALIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO CONSULTOR

Se incluirá la siguiente información por parte de los miembros del equipo que participó en la formulación del Estudio de Impacto Ambiental:

- Nombres y apellidos
- Teléfonos
- Profesión
- Información sobre los temas abordados por los consultores en el estudio
- Copia de cédula de identidad.
- Firma de los consultores
- Firma del proponente

XVII CUADRO RESUMEN DEL PROYECTO

Presentar en matriz los siguientes datos generales del proyecto:

- Nombre del proyecto
- Nombre del solicitante, persona natural o jurídica
- Ubicación y localización; comarca, municipio y departamento. Incluir coordenadas (UTM WGS 84)
- Inversión total del proyecto, detallando la inversión destinada para la aplicación del PGA
- Generación de empleo; directos e indirectos (Detallar género)
- Volúmenes de residuos y desechos sólidos y líquidos generados en cada etapa del proyecto
- Volúmenes de Agua pluviales a infiltrar
- Área georeferenciada a reforestar, cantidad y número de especies