GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS

Rehabilitación de la Carretera CA-4: La Entrada – Santa Rosa de Copán

Estudio de Impacto Ambiental

Preparado por: ACI/Ecología y Servicios S.A.

CONTENIDO

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL **3**

1. Introducción **3**

2. Descripción del Proyecto **4**

2.1. Etapa de construcción 4

2.1.1. Ubicación 4

2.1.2. Descripción técnica 4

2.1.3. Mano de obra para la construcción 13

2.1.4. Equipo y maquinaria 13

2.1.5. Tiempo de ejecución 15

2.1.6. Inversiones 15

2.2. Operación del proyecto 15

2.2.1. Mantenimiento Rutinario 15

3. Marco Legal **18**

3.1. Normativa Legal Nacional 19

3.1.1. Constitución de la República 19

3.1.2. Normativa Ambiental 19

3.1.3. Normativa para el Aprovechamiento de los Recursos Minerales Inorgánicos 23

3.1.4. Normativa para el Aprovechamiento del Recurso Hídrico del País 24

3.1.5. Normativa Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre 25

3.1.6. Normativa en relación a la Propiedad y Uso de la Tierra 25

3.1.7. Normativa Laboral 26

3.1.8. Normativa sobre Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos 27

3.1.9. Normativa sobre Control de Emisiones 28

3.1.10. Normativa en relación al Patrimonio Cultural 28

3.2. Normativa Legal Local 28

3.2.1. Ley de Municipalidades 28

4. Descripción del Medio **29**

4.1. Diagnóstico Ambiental 30

4.1.1. Clima y meteorología 30
4.1.2. Calidad del aire 32

5. Diagnóstico Socio-económico 37

6. Impactos Ambientales y Sociales 55
6.1. Identificación de impactos ambientales 55

7. Medidas de Mitigación Y Gestión Socio-Ambiental Del Proyecto 60
7.1. Plan de Implementación de Medidas de Mitigación Ambiental, Social, Salud y Seguridad en la Construcción 60
7.1.1. Etapa de construcción 60
7.1.2. Etapa de operación 68
7.2. Plan de Contingencias y Administración de Riesgos 70
7.3. Plan de Cierre 73

8. Bibliografía 76

9. Equipo Técnico 78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de parámetros de diseño 8

Tabla 2 Longitud, derecho de vía y la sección típica del tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán (CA-4) 9

Tabla 3. Listado de equipo y maquinaria 15

Tabla 4. Descripción de los sitios de medición y resultados 34

Tabla 5. Límites fijados por la OCDE 36

Tabla 6. Límites establecidos por la Comisión de la Unión Europea 36

Tabla 7. Comparación de Leq con normativa existente 37

Tabla 8 Datos de población total en los municipios que atraviesa el tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán(CA-4) 38

Tabla 9 Total de viviendas municipio de Nueva Arcadia, Copán

Tabla 10 Material predominante de paredes de viviendas municipio de Nueva Arcadia

Tabla 11 Material predominante del techo de las viviendas en el municipio de Nueva Arcadia 39

Tabla 12 Actividades productivas en el municipio de Nueva Arcadia 40

Tabla 13 Actividades económicas desarrolladas en el municipio de Nueva Arcadia, Copán 41

Tabla 17 Construcción de nuevas viviendas y apartamentos 46

Tabla 20 Pobladores con ocupación por rama de actividad 49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Vista aérea del tramo carretero La Entrada-Santa Rosa (CA-4) 4

Ilustración 2 Sección Típica Existente Carreteras CA-4 y CA-10 5

Ilustración 3 Sección Típica Tramo Naco-La Entrada-Nueva Ocotepeque (CA-4) con concreto Hidráulico 6

Ilustración 4 Sección Típica Tramo Naco-La Entrada-Nueva Ocotepeque (CA-4) con Concreto Asfaltico 6

Ilustración 5 Sección Típica Concreto Hidráulico 7

Ilustración 6 Sección Típica Concreto Asfaltico 7

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Introducción

El proyecto Rehabilitación de la Carretera CA-4: La Entrada – Santa Rosa de Copán se localiza en el Departamento de Copán. El tramo carretero inicia en la estación 104+750 hasta la Estación 147+700 km con una longitud de 42.95 kilómetros.

El proyecto está orientado a la rehabilitación del tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán perteneciente a la Carretera Principal CA-11. De acuerdo al análisis de alternativas propuesto para este proyecto: pavimentación con concreto hidráulico o pavimentación con concreto asfáltico.

Las obras de rehabilitación contemplan el reciclado de la superficie existente, utilizando los 15 cm de sub-base y colocándoles encima una capa de base granular de 20 centímetros rigidizada con cemento y sobre ésta de 15 a 20 cm de concreto hidráulico. Se ampliará y mejorará el drenaje existente, colocando alcantarillas de concreto en diámetros que varían entre 24" y 72". Se repararán 04 fallas a lo largo de la vía, se construirán 15 bahías para buses, entre otras obras.

Este Proyecto está encaminado al mejoramiento de la red vial del occidente del país con el objetivo de incrementar el desarrollo económico, social, político y cultural de esa zona, estimulando la movilización rápida y eficiente de las personas y mercancía.

Para efectos del Estudio de Impacto Ambiental se consideró como área de influencia del proyecto, las áreas inmediatas al tramo carretero, los sitios de bancos de materiales y sus caminos de acceso, las comunidades ubicadas a ambos lados de la carretera, principalmente; como zona de influencia indirecta, se consideró únicamente las comunidades que también son beneficiadas con la rehabilitación de esta vía.

Asimismo para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generarán por el proyecto es necesario considerar las actividades de mayor relevancia que se presentan en el proceso constructivo de la ampliación y pavimentación de la vía, así como durante la utilización y mantenimiento de la misma, siendo estas las siguientes: trazado y marcado, construcción y operación de campamentos, talleres, depósitos, limpieza del derecho de vía (demolición, desmonte y limpieza), cortes y rellenos (terracería), acondicionamiento de sub-bases y bases, explotación de bancos de materiales, planta de agregados / planta de concreto (asfalto), construcción de puentes, construcción de obras de drenaje, aplicación de concreto hidráulico, escombreras.

En las siguientes secciones encontrará una descripción de las modificaciones propuestas a la carretera actual, una descripción del medio biofísico-socioeconómico influenciado por la misma, así como una

identificación y caracterización de los impactos a producirse por la construcción y operación de la carretera y sus respectivas medidas de mitigación. También se incluye un inventario de las invasiones que se encuentran dentro del derecho de vía de la carretera. El levantamiento de datos del inventario se hizo con una ficha de viviendas que se preparó para tal fin, la cual se presenta en los anexos.

2. Descripción del Proyecto

2.1. Etapa de construcción

2.1.1. Ubicación

El proyecto Rehabilitación de la Carretera CA-4: La Entrada – Santa Rosa de Copán se localiza en el Departamento de Copán. El tramo carretero inicia en la estación 104+750 hasta la Estación 147+700 km con una longitud de 42.95 kilómetros.

(Ver Ilustración 1)

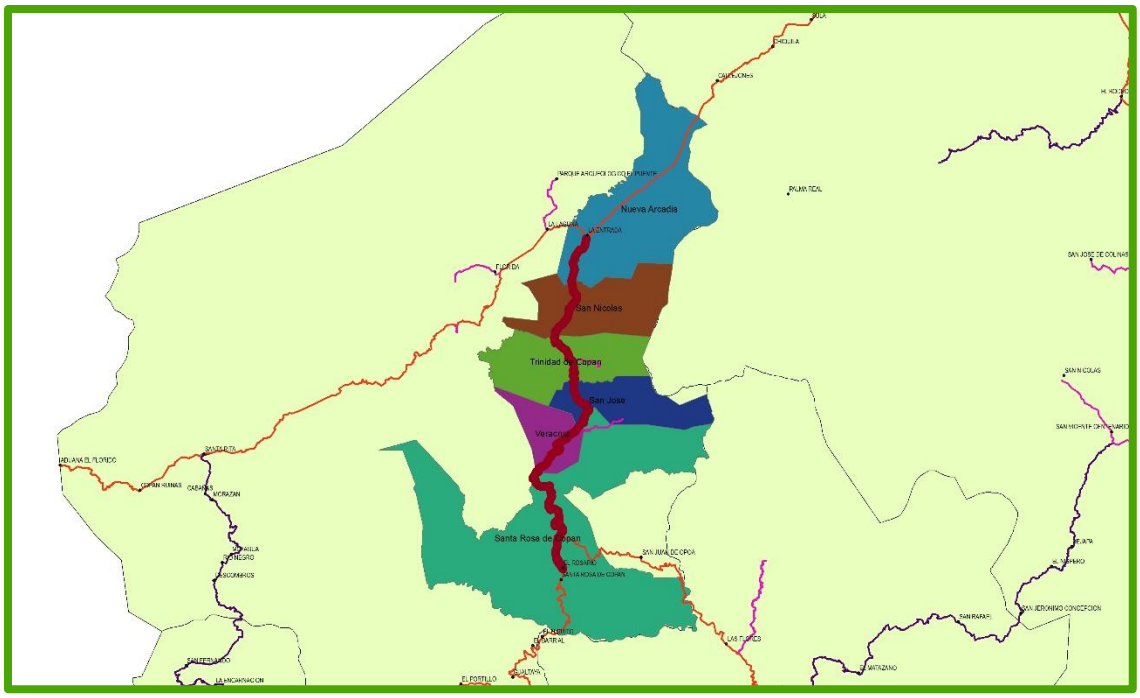


Ilustración 1 Vista aérea del tramo carretero La Entrada-Santa Rosa (CA-4)

2.1.2. Descripción técnica

Este tramo carretero inicia en la ciudad de La Entrada, en el kilómetro 104+750 y a la ciudad de Santa Rosa de Copán en el kilómetro 147+700, en el departamento de Copán.

La sección típica existente tiene un ancho de calzada en total de 8.90 m, que comprende dos carriles de 6.60 m en total, hombros de 0.85 m y una plataforma a nivel de subrasante de 11.00 m (Ver Ilustración 2).

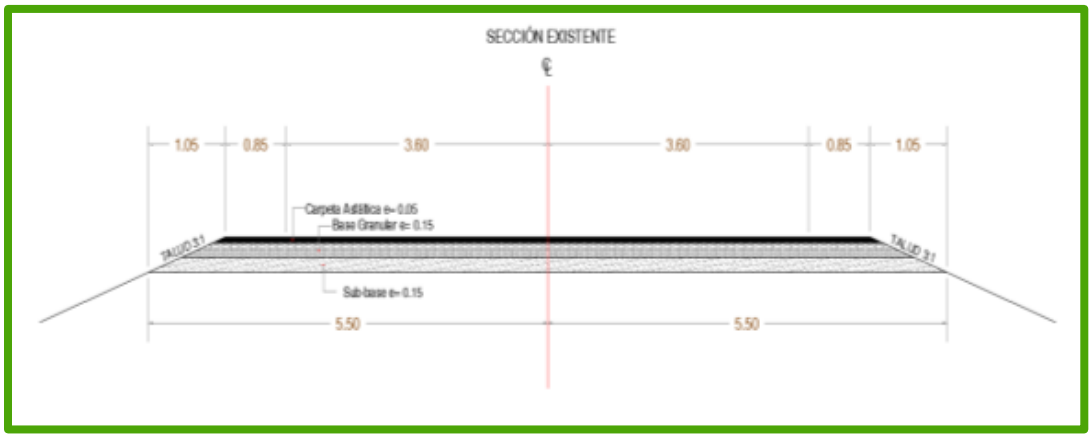


Ilustración 2 Sección Típica Existente Carreteras CA-4 y CA-10

<u>Estudio de alternativas</u>

Se realizaron los estudios de suelos requeridos de todo el tramo carretero, para conocer las propiedades y características de la estructura de pavimento existente, y poder dar las mejores alternativas de solución. Adicionalmente se realizó una inspección, reconocimiento y evaluación de las condiciones actuales de la carretera, dicha inspección involucró a todo el equipo de diseño relacionado al proyecto, determinando las zonas de falla, problemas de drenaje, evaluación de puentes y cajas existentes, estado de la estructura de pavimento, y otros criterios.
Como resultado de los estudios se proponen las siguientes alternativas

- Pavimentación con concreto hidráulico.
- Pavimentación con concreto asfaltico.

➢ **Alternativa pavimentación con concreto hidráulico**

La alternativa permite la optimización de la calzada existente, sin afectación predial, una trocha que comprende dos carriles de 3.60 m, los carriles están separados por pintura de demarcación de carril, con hombros de 1.20 m, además la sección contempla cunetas enchapadas con un talud de 3:1 y un ancho de 1.50 m, un talud de corte de 1/2: 1 y un talud de relleno de 1 ½: 1.

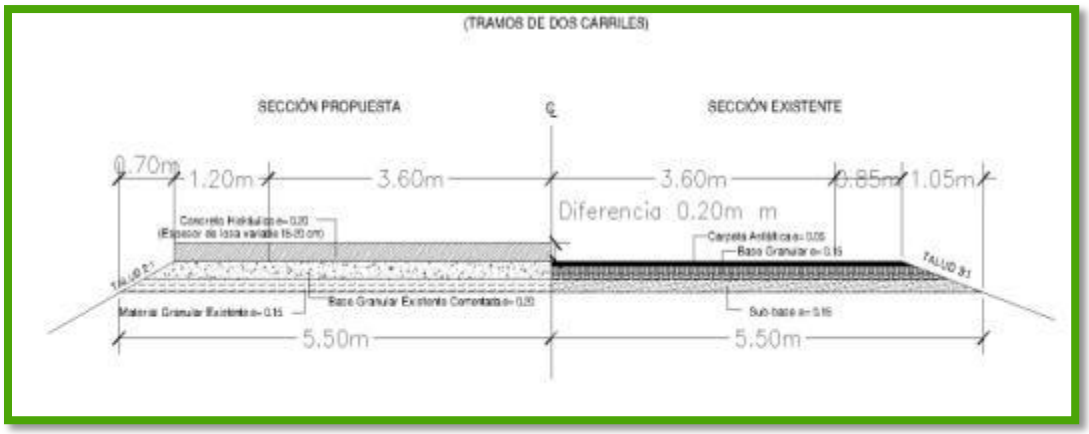


Ilustración 3 Sección Típica Tramo Naco-La Entrada-Nueva Ocotepeque (CA-4) con concreto Hidráulico

- **Alternativa Pavimentación con concreto asfáltico**

La alternativa permite la optimización de la calzada existente, sin afectación predial, una trocha que comprende dos carriles de 3.60 m, los carriles están separados por pintura de demarcación de carril, con hombros de 1.10 m, además la sección contempla cunetas enchapadas con un talud de 3:1 y un ancho de 1.50 m, un talud de corte de 1/2: 1 y un talud de relleno de 1 ½: 1.

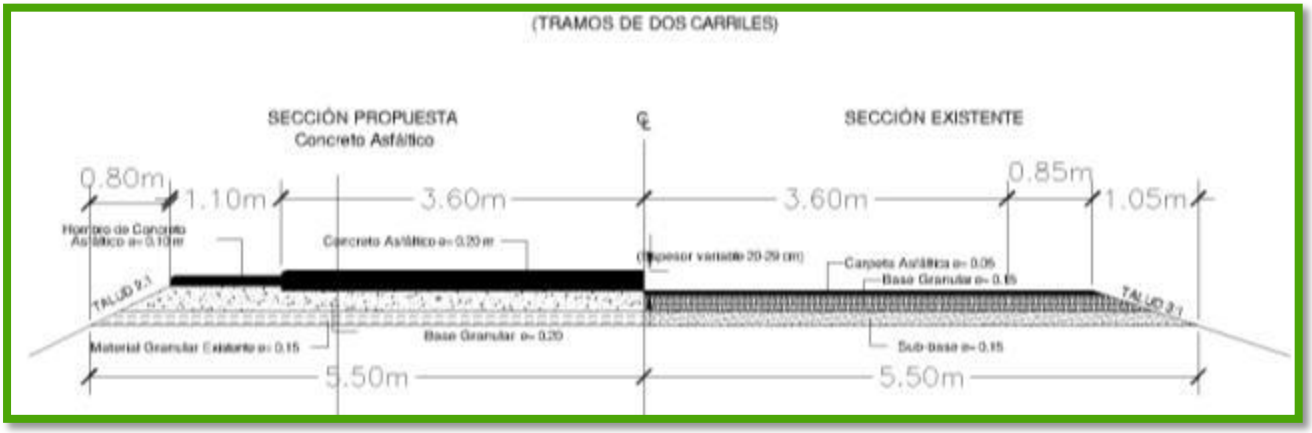


Ilustración 4 Sección Típica Tramo Naco-La Entrada-Nueva Ocotepeque (CA-4) con Concreto Asfaltico

<u>Análisis de alternativas</u>

De acuerdo con los resultados de los diferentes estudios de suelos realizados a la estructura de pavimento del tramo se determinó lo siguiente:

La pavimentación con concreto hidráulico consiste en el mejoramiento de la capa de rodadura existente. (Ver Ilustración 5).

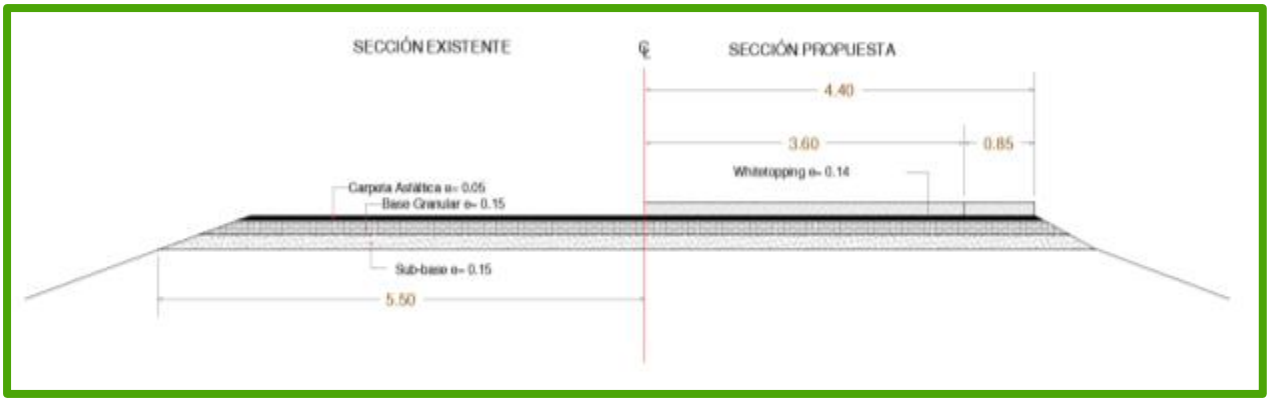


Ilustración 5 Sección Típica Concreto Hidráulico

La pavimentación con concreto asfaltico consiste en un mejoramiento de la carpeta existente mediante un bacheo, posteriormente se coloca una sobre capa de concreto asfáltico para proteger la estructura ya existente (Ver Ilustración 6).

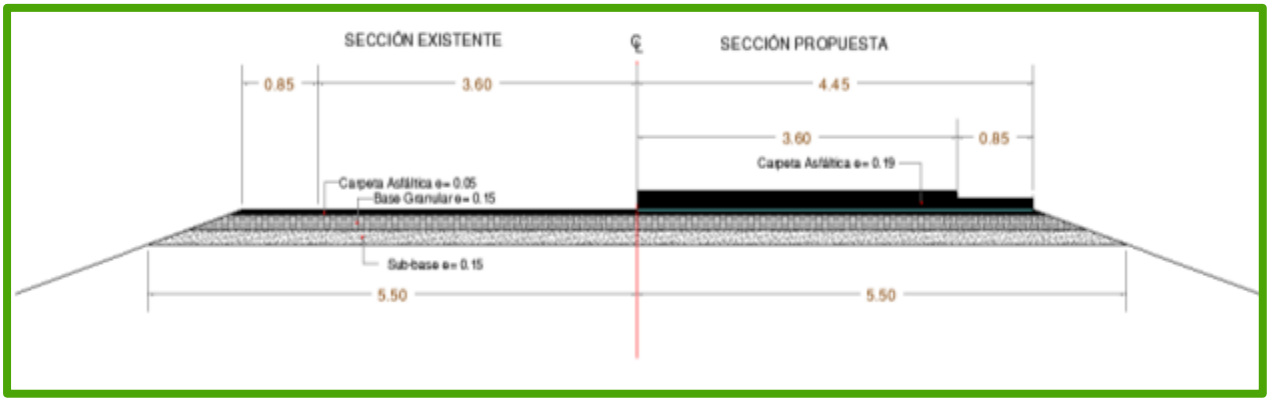


Ilustración 6 Sección Típica Concreto Asfaltico

<u>Parámetros de diseño</u>

Los parámetros de diseño geométrico se definieron siguiendo las restricciones de la ruta existente, el manual de carreteras de INSEP y las recomendaciones de la AASHTO (A Policy on Geometric Design of Highways and Streets).

Según el manual de carreteras de INSEP; la clasificación del tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán (CA-4), es una combinación de terreno ondulado y montañoso.

Una vez procesada la información topográfica, definidas las secciones típicas de diseño y elaborada la planta general con curvas de nivel, se procedió al diseño y trazado del alineamiento horizontal.

Para el diseño geométrico horizontal se determinó un eje central que coincidiera con la mitad de la trocha de la carretera existente, mejorando el alineamiento en algunas curvas, según las especificaciones de los manuales antes mencionados. Se tomaron como puntos de control los puentes existentes, dado que no serán modificados en su geometría, así como los accesos a viviendas, zonas escolares y calles secundarias.

Elementos del alineamiento horizontal:

- Deflexión
- Grado de curva
- Tangente
- Radio
- Longitud de curva
- Sobre ancho
- Velocidad de diseño
- Longitud de transición
- Peralte máximo

Para el diseño del alineamiento vertical se tomó la geometría existente modificando la rasante en zonas donde se evidenciaba problemas por inundación, se tomaron como puntos de control vertical, la entrada y salida de los puentes existentes, respetando la rasante de los mismos dado que estas estructuras serán utilizadas.

La rasante para los tramos en referencia fue modificada únicamente en cuanto al espesor de pavimento.

A continuación se presenta el resumen de los elementos de diseño.

Elemento según diseño	**Carretera CA-4**
Tipo de terreno	Plano-ondulado-montañoso
Velocidad de diseño	70 km/h
Peralte transversal normal	2%
Peralte transversal máximo	10%
Grado de curvatura máxima	14°
Pendiente longitudinal máxima	12%
Sobreancho máximo	1.00 m
Taludes de corte	1/2: 1
Taludes de relleno	1 1/1: 1

Tabla 1 Resumen de parámetros de diseño

2.1.2.1. Nivelaciones y excavaciones

De acuerdo al diseño propuesto se ha estimado que será necesario realizar actividades de terracería para la rehabilitación de la carretera CA-4. El detalle de este volumen de movimiento de material se presenta en los planos de Plantas y Perfiles de la carretera.

2.1.2.2. Área de Construcción, Área Total

El área total del proyecto está dada por la longitud del tramo multiplicado por el ancho del derecho de vía, mientras que el área de construcción es igual a la longitud del tramo por el ancho de la sección típica. En la tabla 2 se muestra la longitud de los tramos, el derecho de vía y la sección típica para cada uno de ellos.

En el caso del tramo de la CA-4, el área total del proyecto es de 1, 718, 000 m2 y el área de construcción es de 472, 450 m2.

Carretera	Longitud (km)	Derecho de vía (m)	Sección típica (m)
La Entrada – Santa Rosa de Copán (CA-4)	42.85	40.00	11.00

Tabla 2 Longitud, derecho de vía y la sección típica del tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán (CA-4)

2.1.2.3. Bancos de materiales

Los bancos identificados para el tramo carretero La Entrada-Santa Rosa de Copán son los siguientes:

No.	Estación	Lado	Coordenadas UTM (WGS84)		Tipo de Banco	Observación
			X	Y		
1	134+176	Der.	303878	1644309	Suelos	A orilla de carretera
2	137+540	Izq.	307978	1640826	Suelos	A orilla de carretera
3	147+500	Izq.	309414	1633586	Suelos	A orilla de carretera

A continuación se muestra con mayor detalle las características de estos bancos de préstamo.

LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DEL BANCO DE MATERIALES			SL-075
			Version: 1
Elaborado Por:	Fecha Elaboración	Fecha Ultima Versión	Aprobó
RAF	2014-Ene-24	2014-Ene-24	RAF

Proyecto:	Naco - La Entrada - Santa Rosa - El Poy (CA-4)		
Nombre del Banco:	134+176	Tipo:	Suelos

Ubicación	Lado		Coordenadas (UTM)	
km. 134+176 A orilla de carretera.	D	I	X	Y
	X		303878	1644309

Propietario

Desconocido.

Uso Sugerido

Material puede ser utilizado como terraceria.

Características Suelos

Clasificacion AAHSTO	A-2-6 (0)	Clasificacion Unificada	SM
Indice de Platicidad	11.1	CBR	45
Peso lb/Pie³	131.6	Equivalente Arena	15.2
H. Óptima %	7.6	Factor de Abundamiento	32.14

Características Agregados

Desgaste Metodo los Angeles, %		Alterabilidad con sulfato de Sodio, %		
Equivalente de Arena		Gravedad Especifica	P.E Bulk	
Peso Volumetrico Compactado, lbs/m³			P.E (S.S.S)	
			P.E Aparente	
Peso Volumetrico Suelto, lbs/m³			Absorcion, %	

LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DEL BANCO DE MATERIALES			SL-075
			Version: 1
Elaborado Por:	Fecha Elaboración	Fecha Ultima Versión	Aprobó
RAF	2014-Ene-24	2014-Ene-24	RAF

Proyecto:	Naco - La Entrada - Santa Rosa - El Poy (CA-4)		
Nombre del Banco:	137+540	Tipo:	Suelos

Ubicación	Lado		Coordenadas (UTM)	
km. 137+540 A orilla de carretera.	D	I	X	Y
		X	307978	1640826

Propietario

Desconocido.

Uso Sugerido

Material puede ser utilizado como terraceria.

Características Suelos

Clasificacion AAHSTO	A-2-4 (0)	Clasificacion Unificada	GC
Indice de Platicidad	8.9	CBR	73
Peso lb/Pie³	129.2	Equivalente Arena	23.6
H. Óptima %	7.2	Factor de Abundamiento	24.93

Características Agregados

Desgaste Metodo los Angeles, %		Alterabilidad con sulfato de Sodio, %		
Equivalente de Arena		Gravedad Especifica	P.E Bulk	
Peso Volumetrico Compactado, lbs/m³			P.E (S.S.S)	
			P.E Aparente	
Peso Volumetrico Suelto, lbs/m³			Absorcion, %	

LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DEL BANCO DE MATERIALES			SL-075
			Version: 1
Elaborado Por:	Fecha Elaboración	Fecha Ultima Versión	Aprobó
RAF	2014-Ene-24	2014-Ene-24	RAF

Proyecto:	Naco - La Entrada - Santa Rosa - El Poy (CA-4)		
Nombre del Banco:	147+500	Tipo:	Suelos

Ubicación	Lado		Coordenadas (UTM)	
km. 147+500 A orilla de carretera.	D	I	X	Y
		X	309414	1633586

Propietario

Desconocido.

Uso Sugerido

Material puede ser utilizado como terraceria.

Características Suelos

Clasificacion AAHSTO	A-1-b (0)	Clasificacion Unificada	SM
Indice de Platicidad	0	CBR	41
Peso lb/Pie³	91.5	Equivalente Arena	21.8
H. Óptima %	23.3	Factor de Abundamiento	25.85

Características Agregados

Desgaste Metodo los Angeles, %		Alterabilidad con sulfato de Sodio, %		
Equivalente de Arena		Gravedad Especifica	P.E Bulk	
Peso Volumetrico Compactado, lbs/m³			P.E (S.S.S)	
			P.E Aparente	
Peso Volumetrico Suelto, lbs/m³			Absorcion, %	

2.1.3. Mano de obra para la construcción

A continuación se presenta el listado de personal mínimo sugerido para la Supervisión:

- Gerente de Proyecto (Tiempo parcial).
- Ingeniero Residente
- Ingeniero Asistente (2)
- Ingeniero de Ambiente y Seguridad (Tiempo parcial)
- Ingeniero de Pavimentos y Materiales (Tiempo parcial)
- Ingeniero Hidráulico (Tiempo parcial)
- Ingeniero Geólogo (Tiempo parcial, este dependerá del programa de trabajo del contratista)
- Ingeniero Estructural (Tiempo parcial)

El listado de personal mínimo sugerido para el Contratista es el siguiente:

- Superintendente de Obra.
- Ingeniero Asistente.
- Ingeniero Ambiental y Social.
- Ingeniero de Seguridad e higiene.

Debido a que el proyecto se irá construyendo por tramos, se calcula que se contratarán aproximadamente 250 empleados por tramo, incluyendo tanto los empleados de la Supervisión como del Contratista.

2.1.4. Equipo y maquinaria

A continuación se presenta el listado del equipo y maquinara que se utilizará para el proyecto.

Cantidad	Equipo para terracería y drenaje
1	Panel eléctrico para Direccionar el trafico
1	Tractores CAT D8 ó Equivalente
2	Tractores CAT D6H ó Equivalente
1	Compactadora Pata de Cabra CAT 815 ó Equivalente
2	EXCAVADORA CAT 320CL o Equivalente
2	Retroexcavadora CAT 420D ó Equivalente
10	Volquetas de 12 m3
1	CARGADORA L120F ó Equivalente
2	Camiones cisternas 3000/4000 gls
2	COMPACTADOR SD100D o Equivalente
2	Pick-up para uso de ingenieros, capataces y apoyo logístico
1	Compresor estacionario

2	Compactadoras manuales tipo saltarinas
2	MULETA DE PERCUSIÓN
1	Camión Equipado para Lubricación
1	LOW BOY
1	Bomba Achicadora de Agua 4"
1	SOLDADORA MILLER 250D o Equivalente
1	Planta para iluminación
Cantidad	**Equipo para afinamiento**
4	Motoniveladoras CAT 140 H o su Equivalente
2	COMPACTADOR SD100D o Equivalente
1	Compactadora Neumática de 30 Ton o mas
2	Compactadora Neumática de 12 Ton o mas
1	Cargadoras CAT-966 o su Equivalente
2	Camiones Cisternas 3000/4000 Gls o Equivalente
2	Volquetas de 12 m3
1	Barredora Auto propulsada
1	Panel eléctrico para Direccionar el trafico
Cantidad	**Equipo de trituración y pavimento**
1	Trituradora Primaria 60m3/hr o mas
1	Trituradora Secundaria, 60m3/hr o mas
1	Planta de Asfalto ABM DM7 o Equivalente
1	Planta de Mezclas de Concreto Hidráulico
1	Contenedor para Almacenamiento Cemento
1	Planta eléctrica para suministro de energía
1	Transformador de Energía 100 kva
1	Tanque Cisterna para DIESEL
1	Tanque Cisterna para ASFALTO
1	RECICLADORA RACO 250 o Equivalente
4	Camión Mixer de Concreto Hidráulico 7 m3
1	Terminadora de Hormigón (apoyada en formatelas)
3	Vibradores de Concreto Equipados con motor de combustible
1	Camión Distribuidor de asfalto 2000 Gls o mas
1	Esparcidor de piedrín autopropulsado
1	Finisher Blax KNOX o Equivalente
1	Compactadora doble rodo liso
1	Barredora Mecánica Autopropulsada
2	Compresor 175 CMF
4	Volquetas de 10m3 para doble tratamiento
1	Camión Equipado para Lubricación

1	Camión Cisterna Para abastecer combustible
2	Camión Equipado Para Transporte de Personal
1	Camión Plataforma 8-10 Ton
1	Cabezal con low boy y plataforma
2	Pick-up para uso de ingenieros, capataces y apoyo logístico
2	Compactadoras manuales tipo torito
3	Mezcladoras de Concreto portátiles de 1 saco
1	Mezcladoras de Concreto de 2 sacos

Tabla 3. Listado de equipo y maquinaria

2.1.5. Tiempo de ejecución

Se ha estimado que el tiempo de ejecución del proyecto será de 24 meses.

2.1.6. Inversiones

La inversión total prevista para el tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán es de US$ 39,942,635.09 para la alternativa con concreto hidráulico. Con la alternativa de concreto asfaltico el costo es de US$ 61,171,366.27 (Mes de referencia: mayo 2014).

Los presupuestos se presentan en el Anexo 1.

2.2. Operación del proyecto

La operación del proyecto consiste en la circulación de los diferentes tipos de vehículos por dicha vía, así como el mantenimiento de la misma. A continuación se listan y describen brevemente las actividades de mantenimiento que se deben ejecutar durante la vida útil de la carretera:

2.2.1. Mantenimiento Rutinario

Estas operaciones son las que se ejecutan prácticamente en forma ininterrumpida para mantener la carretera en las mejores condiciones posibles. Las actividades más importantes se describen a continuación:

- **Limpieza del Derecho de vía y cuidado de las áreas verdes**

Consiste en mantener la zona del derecho de vía libre de maleza, arbustos o de cualquier desperdicio indeseable a lo largo del mismo. Estos trabajos serán ejecutados por cuadrillas de obreros, utilizando generalmente herramientas manuales. .

- **Limpieza y conservación de tragantes, cunetas y alcantarillas.**

Esta es una de las Operaciones de Mantenimiento más importantes y se refiere a mantener el drenaje libre de obstrucciones. Tanto el interior de las alcantarillas de tubería así como sus canales de entrada y salida, deberán de permanecer limpios durante todo el año. Las alcantarillas deberán ser revisadas en forma periódica durante la estación lluviosa para detectar infiltraciones. Si existiesen estas deberán ser eliminadas inmediatamente. Las erosiones del terreno en las salidas de alcantarillas pueden provocar el colapso de los cabezales, llevándose con ellos parte de las alcantarillas mismas. Los derrumbes menores o aquellos que no alcancen a cubrir el hombro de la carretera deberán ser removidos lo más pronto posible, especialmente durante la estación lluviosa, para mantener las cunetas libres de obstrucciones, los cuales provocan la acumulación de agua superficial que permite la saturación de los hombros y de los espaldones. Este tipo de trabajo puede ser realizado únicamente por cuadrillas de obreros, a menos que la remoción manual requiera demasiadas horas-hombres, se pueden utilizar cargadoras de llantas neumáticas.

- **Reparación de Cunetas Revestidas**

Los bordillos de concreto construidos para evitar la erosión de los taludes de los terraplenes pueden provocar daños cuando se encuentran rotos, en una o varias partes, ya que la escorrentía que canalizan descarga en forma concentrada por los mismos a los puntos de fractura. Al detectarse un bordillo dañado, el mismo deberá ser reparado de inmediato, para esta labor no es necesario personal especializado. De igual manera se debe vigilar que las cunetas revestidas se conserven en buen estado, ya que estas pueden ser dañadas accidentalmente por la utilización de equipo pesado durante las operaciones de remoción de derrumbes, por los automóviles o por diversas causas fortuitas. Las salidas o puntos de descarga son susceptibles de ser erosionados, al presentarse cualquier daño en ellos, se debe proceder lo más pronto posible a su reparación.

- **Remoción de Derrumbes Mayores.**

Al presentarse este tipo de derrumbes, se deberá proceder de inmediato a su remoción, tanto para despejar la calzada de la vía, como para evitar la acumulación de agua en las cunetas lo cual puede provocar inestabilidad de la estructura del pavimento. Para ejecutar este tipo de operación será necesario utilizar una cargadora de llantas neumáticas y camiones de volteo.

Los sitios de depósito del material removido deberán ser cuidadosamente escogidos para no causar daños a terceros, obstruir cauces, entradas y salidas de alcantarillas; y no deberán ser fuentes de sedimentos al estar expuestos a la erosión.

- **Mantenimiento de cajas puentes y alcantarillas.**

Para que estas estructuras presten un servicio adecuado y para evitar incurrir en gastos mayores efectuando reparaciones extemporáneas, es importante elaborar un correcto programa de mantenimiento, mismo que conlleva una constante observación del estado de la estructura

principalmente los puntos de anclajes, hundimientos, etc. Como rutina deberán hacerse inspecciones a intervalos no mayores de tres (3) meses y en forma especial después de lluvias torrenciales.

- **Mantenimiento de la Estructura del Pavimento**

Las Operaciones de Mantenimiento están orientadas a lograr que el pavimento se comporte adecuadamente bajo condiciones normales, tanto de tráfico como climatológicas. Todo pavimento, diariamente está sometido a varios esfuerzos cuya repetición provoca daños en el mismo. Estos esfuerzos tienen su origen en factores diversos tales como volúmenes y tipo de tráfico, cambios de temperatura, asentamiento en las capas subyacentes, etc. Los daños más comunes y apreciables a simple vista son los baches, grietas y asentamientos.

La inspección de la superficie del pavimento debe hacerse en forma periódica por personal calificado, preferiblemente por medio de recorridos a pie. Los trabajos de mantenimiento deberán programarse para ser ejecutados durante la estación seca y salvo aquellos que por las características de los daños revistan carácter de emergencia deberán realizarse de inmediato.

- **Mantenimiento de Puentes**

Para que estas estructuras presten un servicio adecuado y para evitar incurrir en gastos mayores efectuando reparaciones extemporáneas, es importante elaborar un correcto programa de mantenimiento mismo que conlleva una constante observación del estado de la estructura y del cauce del río Agua arriba y Agua abajo del puente o caja.

Como rutina deberán hacerse inspecciones a intervalos no mayores de tres meses, y en forma especial después de lluvias torrenciales. A continuación se indican en forma breve los alcances de las operaciones de mantenimiento.

a. Cauces del Río

Deberá hacerse una inspección del cauce Agua arriba y Agua abajo de la estructura para detectar la presencia de bancos de arenas; troncos de árboles, rocas, etc.; que provoquen turbulencia o que puedan dirigir la corriente principal, hacia estribos o pilastras y por consiguiente causar daños en las cimentaciones.

Debe observarse el comportamiento de la corriente del río en crecidas; aún en cauces bien alineados con respecto a la subestructura, con el tiempo, la corriente podría provocar socavación y ser causa del colapso del puente.

Si existiese una o más de las condiciones descritas deberá procederse a corregir mediante limpieza o rectificación de los cauces.

Esta condición es de suma importancia a considerar en el caso del Río Manchaguala ya que actualmente el mismo presenta estos problemas y aun y cuando se proponen medidas para corregir el mismo, debido a que la solución adecuada sería un manejo de la cuenca lo cual escapa a los alcances del proyecto, se recomienda la inspección periódica del mismo y de allí proceder a las acciones del caso de observarse más de alguna de las condiciones descritas que puedan provocar la falla o daño a la obra.

b. Cimientos, Pilastras y Estribos

Los cimientos, el alineamiento y las elevaciones deberán revisarse con periodicidad para determinar posibles desviaciones o asentamientos. Debe investigarse si existen grietas y la causa de las mismas. Si existieran daños se debe proceder a su reparación.

c. Vigas, Diafragmas y Losas de Piso

Las vigas y diafragmas deberán ser revisados cuidadosamente para determinar la presencia o no de agrietamientos, de existir deberán ser rellenados con materiales propios para ese fin y de este modo evitar que el acero de refuerzo permanezca expuesto a la humedad. En las losas de piso se debe investigar el desgaste ocurrido en las mismas y la presencia de agrietamientos ya sea longitudinalmente o en forma de telaraña indicativos de grandes cargas por impacto.

- **Otras Actividades Importantes**

Con el propósito de cumplir con los requisitos mínimos de seguridad para con los usuarios de la calle se deberán tomar medidas para instalar y mantener:

- Las Señales viales de material refractivo y los postes indicadores de Kilómetros.
- La Pintura de la Franja del eje longitudinal de la superficie pavimentada y las franjas de los bordes laterales del pavimento especialmente en las zonas montañosas.
- Guarda caminos y barreras protectoras en los sitios de peligro, en los trayectos de montaña.
- Construcción de bordillos adicionales en los sitios que sea requerido para controlar la erosión de los taludes de los terraplenes.
- Solicitar a la Dirección General de Transporte que continué realizando los censos de tránsito, para disponer de información permanentemente sobre la distribución del tránsito a lo largo de la carretera que permita hacer proyecciones futuras.

3. Marco Legal

Para fines específicos de esta Evaluación de Impacto Ambiental, dentro de lo que es el Marco Legal para el desarrollo del Proyecto, se hará mención a los diferentes instrumentos jurídicos y sus respectivos artículos que están relacionados con la protección del ambiente y que deben ser

observadas por el proponente del Proyecto, así como por las instituciones gubernamentales y autónomas que decidirán si se puede llevarse a cabo la realización de dicho Proyecto.

3.1. Normativa Legal Nacional

3.1.1. Constitución de la República

Aprobado por Decreto 131-82 del 1 de noviembre de 1982. Es el marco general de la normativa nacional estableciendo en el artículo 145 que: "Se reconoce el derecho a la protección de la salud. El Estado conservará el medio ambiente adecuado para proteger la salud de las personas"

Adicionalmente, la Constitución de la República, en sus Artículos 172 y 173 estipula que toda riqueza antropológica, arqueológica, histórica y así como las manifestaciones de la cultura nativa constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación y por consiguiente gozarán de la protección del Estado, debiendo la ley establecer lo que estima oportuno para su defensa, conservación investigación y divulgación.

El artículo 340 de la Constitución de la República establece: "…La reforestación del país y la conservación de los bosques se declara de conveniencia nacional y de interés colectivo"

La Constitución de la República establece que: "Es deber del Estado dictar medidas de protección de los derechos e intereses de las comunidades indígenas existentes en el país, especialmente de las tierras y bosques donde estuvieren asentadas." (Artículo 346) y que "….El Estado se reserva la potestad de establecer o modificar la demarcación de las zonas de control y protección de los recursos naturales en el territorio nacional" (Artículo 354).

De los grandes lineamientos legales que la Constitución de la República establece se desprende la normativa legal especial que debe cumplir el Proyecto carretero.

3.1.2. Normativa Ambiental

La Secretaria de Energía Recursos Naturales Ambiente y Minas (SERNA) es la autoridad estatal encargada de otorgar las autorizaciones ambientales correspondientes a proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o privada susceptible de contaminar o degradar el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de Honduras. La SERNA bajo el marco legal de la Ley General del Ambiente (Decreto No. 104-93 de fecha 30 de junio de 1993 y publicada en el Diario Oficial la Gaceta en fecha 30 de junio de 1993) otorga estas autorizaciones precedidas de una evaluación de impacto ambiental (EIA) con el fin de prevenir los posibles efectos negativos del entorno, generando en ese sentido medidas de protección ambiental que serán de obligatorio cumplimiento tanto en la fase de ejecución (construcción) como durante la vida útil del Proyecto y sus instalaciones e inclusive las medidas que haya que tomar para los efectos que pueda producir una vez finalizada la misma.

La SERNA utiliza como marco legal especial para la emisión de la correspondiente autorización ambiental lo siguiente:

i) Ley General del Ambiente (la "Ley") Aprobada por Decreto No. 104-93, es una ley marco que abarca todas las actividades que tienen relación con el medio ambiente, teniendo preeminencia sobre otras leyes que tienen injerencia en el manejo y protección de éste. Es de obligatoria aplicación en las evaluaciones de impacto ambiental (Artículo 6 de la Ley).

En el Artículo 7 de la referida Ley, se establece que el "Estado adoptará cuantas medidas sean necesarias para prevenir o corregir la contaminación del ambiente. A estos efectos se entiende por contaminación toda alteración o modificación del medio ambiente que pueda perjudicar la salud humana, tentar contra los recursos naturales o afectar los recursos en general de la nación. La descarga y emisión de contaminantes, se ajustarán obligatoriamente a las regulaciones técnicas que a efecto emitan, así como a las disposiciones de carácter internacional, establecidas en convenios o acuerdos bilaterales o multilaterales por Honduras."

La Ley declara de interés público: a) la protección de la naturaleza, incluyendo la preservación de las bellezas escénicas de la conservación y manejo de la flora y fauna y dictará las medidas necesarias para evitar las causas que amenacen su degradación o la extinción de las especies. b) la protección de los bosques contra incendios y las plagas forestales y las demás actividades nocivas que afecten el recurso forestal y el ambiente. c) la actividad tendiente a evitar la contaminación del aire por la presencia de gases perjudiciales, humo, partículas sólidas, materias radioactivas y otros vertidos que sean perjudiciales a la salud humana, a los bienes públicos, a la flora y fauna, al ecosistema en general (Artículos 35, 47 y 59 de la Ley).

En el Artículo 52 de la Ley se ordena que las industrias por establecerse, susceptibles de contaminar el ambiente, se ubicarán en zonas que no dañen al ecosistema y a la salud humana. Asimismo el Artículo 54 de la Ley instruye que la descarga y eliminación de los desechos sólidos y líquidos de cualquier origen, tóxico y no tóxico solamente podrán realizarse en los lugares asignados por las autoridades competentes y de acuerdo con las regulaciones técnicas correspondientes; Adicionalmente los residuos sólidos y orgánicos provenientes de fuentes industriales serán técnicamente tratados para evitar alteración en los suelos, ríos, lagos, lagunas y en general en las Agua marítimas y terrestres, así como para evitar la contaminación del aire (Artículo 66 de la Ley).

La Ley establece que el Estado a través de la SERNA y la Secretaria de Estado en el Despacho de Salud Pública vigilarán el cumplimiento de las leyes generales y especiales atinentes al saneamiento básico y contaminación del aire, agua y suelo, con el objeto de garantizar un ambiente apropiado de vida para la población (Artículo 74 de la Ley).

Norma en forma general lo relativo a Estudios de Impacto Ambiental, al Patrimonio Histórico, Cultural y Turístico, Cuencas Hidrográficas, Educación Ambiental, etc.

El Proyecto deberá acatar lo establecido en los artículos de la Ley General de Ambiente que a continuación se enuncia en forma de resumen:

Artículos:1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 43, 45, 47, 52, 54, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 100 y 102.

ii) Reglamento General de la Ley del Ambiente, (el "Reglamento") aprobado mediante Acuerdo No. 109-93.

La normativa establecida en el Reglamento es de obligatoria aplicación en toda actividad que sea potencialmente dañina o que contamine o degrade el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación realizada entre otras por personas privadas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras. Por lo que en los artículos 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10 y 12 se considera que en toda actividad que sea potencialmente perjudicial al medio ambiente se deberá realizar un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EsIA) (de forma obligatoria), en el cual se contemplen medidas de protección al ambiente, recursos naturales y socioculturales.

Según lo establece de forma particular el artículo 3 del Reglamento, Ambiente es: "el conjunto integrado por los recursos naturales, culturales y el espacio rural y urbano, susceptible de ser alterado por factores físicos, químicos, biológicos y de cualquier otra naturaleza, provocados por la naturaleza o por las actividades humanas, que puedan afectar, directa o indirectamente las condiciones de vida del hombre y el desarrollo de la sociedad" y por Contaminación del Ambiente se entiende que es "Toda alteración o modificación del ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales, culturales, étnicos o afectar los recursos en general de la nación."

El Artículo 5 del Reglamento indica entre otros aspectos que: "…El propietario de cualquier inmueble dispondrá de él, aprovechando racionalmente los recursos que comprenda y sin contaminar ni degradar el ambiente. De lo contrario, además de las sanciones que establece la Ley y el Reglamento, podrá ser objeto de expropiación forzosa."

El Reglamento en el Artículo 8 declara de interés público y por lo tanto obligatorio, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), la cual deberá sujetarse al ordenamiento jurídico vigente en materia ambiental, de recursos naturales y de protección a la salud humana, y deberá ofrecer las medidas de protección del ambiente, de los recursos naturales y el aspecto socio cultural, las que deberán ser de obligatorio cumplimiento para el Proyecto durante la vida útil de sus instalaciones inclusive debe considerarlas una vez finalizada la misma.

Asimismo el Reglamento contempla que la protección, conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales son de interés social y que el aprovechamiento de los recursos no renovables debe llevarse a cabo previniendo los efectos negativos.

Los artículos 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73 y 74 del referido Reglamento se refieren a la protección del patrimonio histórico cultural y recursos turísticos y que corresponde a la Secretaría de Cultura a través del IHAH realizar las acciones necesarias para mantener estos recursos.

Los artículos 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82 y 83 establecen que corresponde a la Secretaría de Estado en Despacho de Salud Pública vigilar el cumplimiento de las leyes generales en cuanto a saneamiento básico y contaminación del aire, agua y suelos, con el objeto de garantizar un ambiente apropiado de la vida para la población.

En cuanto a la inspección y vigilancia del Proyecto, los artículos 84, 85, 86, 87 del Reglamento consideran que las autoridades competentes en materia ambiental deben ejercer vigilancia sobre las actividades que se califiquen como potencialmente contaminantes o degradantes para el medio ambiente.

El Reglamento en los artículos 103, 104, 105, 106 y 107 explica que toda acción que infrinja la legislación ambiental vigente constituirá delito o infracción administrativa enumerando algunas acciones que son consideradas como constitutivas de éstos, con sus respectivas sanciones o multas a quien incurra en dichos delitos o infracciones.

De no cumplir los requerimientos ambientales establecidos por la SERNA, el Proyecto en primera instancia se le aplicará una multa que es establecida por la SERNA, en caso que el daño ambiental sea de gran impacto se le puede aplicar el Código Penal (Decreto No. 144-83), en lo referente al Artículo 181-A que establece: "Articulo 181-A: Quien contamine la totalidad o parte del territorio nacional, incluyendo las Agua, con desechos, desperdicios, basuras o sustancias traídas del extranjero que produzcan o sean susceptibles de producir daños a la salud de las personas o al ecosistema será sancionado con reclusión de seis (6) a doce (12) años y multa de cien mil (L.100,000.00) a quinientos mil (L. 500,000.00)".

El Decreto 59-97 de fecha 8 de mayo de 1997, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 10 de junio de 1997 y vigente a partir de dicha publicación, ha derogado los artículos de los delitos contra el medio ambiente que contemplaba el Código Penal.

iii) Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA), aprobado mediante Acuerdo189-2009.

El Proyecto debe cumplir con el SINEIA a fin de adoptar las medidas para prevenir daños al ambiente y a los recursos naturales, identificando los impactos y riesgos ambientales que puedan producir algún grado de contaminación ambiental, tomando en cuenta la escala de los impactos y su significancia y, como consecuencia de ello, establecer un Plan de Gestión Ambiental encaminado a prevenir y corregir la posible contaminación ambiental y así lograr un equilibrio ecológico.

El Proyecto ha sido categorizado según la tabla de Categorización de la SERNA como Categoría 4 en virtud de ser considerado obras de alto impacto ambiental potencial o riesgo ambiental.

En aplicación al Artículo 41 del SINEIA, el Proyecto deberá para garantizar la cobertura de los riesgos o impactos ambientales identificados en el proceso del EIA, presentar una garantía la cual podrá tener la modalidad de: a) depósito en el fondo de garantía o b) la contratación de un seguro ambiental.

Las acciones de control y seguimiento del Proyecto quedarán definidas en las medidas de mitigación establecidas en la Licencia Ambiental respectiva. Si durante el proceso de seguimiento y control se detectarán nuevos impactos ambientales no considerados durante el proceso de EIA, el Proyecto deberá proceder a realizar las medidas de mitigación, control, compensación, y cualquier otra actividad necesaria que le dicte la Dirección de Control Ambiental de la SERNA (Artículos 71 y 72 del SINEIA).

El Proyecto deberá acatar lo establecido en los artículos del SINEIA que a continuación se enuncian en forma de resumen:

Artículos:12, 13, 14, 15, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 108, 109 y 110, los cuales contemplan las obligaciones que deben cumplir los proyectos que iniciarán actividades siendo estas entre otras la de llevar a cabo el Plan de Gestión Ambiental de la obra o actividad, basado en el documento de evaluación de impacto ambiental, lo que establezca la Dirección de Evaluación y Control Ambiental (DECA) y las Unidades Municipales Ambientales (UMAs) determinen. Asimismo el SINEIA ordena a través de los artículos antes referidos que todo proyecto, obra o actividad público o privada, debe tener una licencia ambiental antes de iniciar su ejecución, debiendo seguir los siguientes pasos: a) categorización del proyecto, por medio de la Tabla de Categorización Ambiental; b) Evaluación Ambiental Inicial y valoración de la significancia del impacto ambiental mediante los instrumentos correspondientes; c) pago de la tarifa por expedición de la Licencia Ambiental; d) publicación de la intención de realizar el proyecto y d) presentación de la solicitud de la licencia ambiental.

3.1.3. Normativa para el Aprovechamiento de los Recursos Minerales Inorgánicos

En virtud que el Proyecto realizará actividades de explotación de canteras, deberá cumplir con lo establecido en:

i) Ley General de Minería, (la "Ley") aprobada mediante Decreto No. 238-2012, la cual tiene por objeto normar las actividades mineras y metalúrgicas en Honduras, en tal virtud es de orden público, interés general y de aplicación obligatoria.

La Ley establece en el artículo 88 que: "Corresponde a la Autoridad Minera proveer, desarrollar, evaluar, y dar seguimiento a través de programas y acciones institucionales, el aprovechamiento nacional y responsable de los recursos mineros que realice la pequeña minería y la minería artesanal."

Los artículos relacionados con el Proyecto son: 8, 9, 86, 87, 88, 90 y 91, los cuales establecen los tipos de permisos mineros que un proyecto debe obtener dependiendo de la sustancia a extraer siendo estos: metálicos, no metálicos, de gemas o piedras preciosas.

ii) Reglamento de la Ley General de Minería, aprobado mediante Acuerdo No. 042-2013, el cual constituye el conjunto de disposiciones reglamentarias a que deben sujetarse las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, que desarrollen actividades mineras y metalúrgicas en el territorio nacional. Las normas establecidas en este Reglamento son de aplicación general y de carácter obligatorio. Los artículos relacionados con el Proyecto son: 39, 40, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 y 60, los cuales se refieren al proceso y requisitos de obtención de un permiso minero de extracción no metálico, el cual es otorgado de forma exclusiva por la autoridad municipal, debiendo el Proyecto cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 40, asimismo el Proyecto debe utilizar métodos que prevengan, mitiguen o compensen los posibles impactos producidos al suelo, al agua, al aire, biodiversidad y las concesiones y poblaciones colindantes, cumpliendo con los Planes de Gestión Ambiental, y acatando las normas técnicas de calidad de agua, aire y el correcto manejo de los desechos sólidos, cumplir con la normativa de protección a la higiene y salud ocupacional de los trabajadores del Proyecto.

3.1.4. Normativa para el Aprovechamiento del Recurso Hídrico del País

El recurso hídrico del país estaba regulado por la Ley de Aprovechamiento de Agua Nacionales (Decreto 137-27 de fecha 9 de abril de 1927), pero debido a que este ordenamiento jurídico relativo al régimen general de Agua data de 1927, su contenido, además de estar orientado a determinadas aplicaciones, planteaba condicionamientos jurídicos que estaban plenamente rebasados, por lo que existió la necesidad de un nuevo ordenamiento que se ajustará a la actualidad jurídica, social, económica y ambiental del país.

De lo anterior surge la Ley General de Agua (Decreto 181-2009 de fecha 24 de agosto de 2009, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 14 de diciembre de 2009), la cual establece en su Artículo 2.-TITULARIDAD DE GESTIÓN.- "El uso, explotación, desarrollo, aplicaciones y cualquier forma de aprovechamientos del recurso hídrico, así como la explotación o aprovechamiento de los ecosistemas y recursos relacionados al mismo, serán administrados por el Estado a través de la Autoridad del Agua conforme lo señala esta Ley y otras leyes vinculadas. Corresponde al Gobierno Central la titularidad de la administración de las Agua, sus bienes y derechos asociados". Asimismo la referida Ley General de Agua establece en su Capítulo I-ORGANIZACIÓN, en el Artículo 7.-RESPONSABILIDAD SECTORIAL. "Corresponde a la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) la conducción y dirección sectorial de los recursos hídricos,…".

3.1.5. Normativa Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre

El Proyecto debe acogerse a lo establecido en la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Decreto No. 98-2007), en lo referente a la protección de los recursos del país que existen en las áreas forestales y racionalización de su aprovechamiento, asimismo en lo referente a la conservación de suelos y Agua y protección de márgenes fluviales y lacustres en que participa la Administración Forestal del Estado, en el estudio y ejecución de proyectos de ordenación hidrológica, regulación de caudales, restauración de bosques, conservación de suelos forestales.

El Proyecto deberá apegarse a la normativa forestal actual, la cual abarca el manejo de las áreas protegidas y la vida silvestre y tomar en consideración lo reglamentado en:

i) El Reglamento General de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Acuerdo Ejecutivo Número 031-2010, de fecha 31 de agosto de 2010, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 16 de octubre de 2010). En relación con lo establecido en los artículos 183, 184, 185, 256, 257, 281, los cuales establecen lo referente al aprovechamiento forestal no comercial, la protección forestal, reforestación como medidas reparadoras.

ii) El Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Acuerdo Ejecutivo Número 921-97, de fecha 30 de diciembre de 1997, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 25 de septiembre de 1999). Normativa en relación a la Fauna y Flora Terrestre y Acuática.

3.1.6. Normativa en relación a la Propiedad y Uso de la Tierra

El Proyecto debe cumplir la normativa siguiente:

i) Ley de Ordenamiento Territorial (Decreto Ley No.180-03, de fecha el 30 de octubre del 2003, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 30 de diciembre de 2003) en lo referente a que el ordenamiento territorial se constituye en una política de Estado que incorporado a la planificación nacional, define el reglamento territorial y otros conceptos de suma importancia como desarrollo sostenible, gestión integral estratégica y recurso natural, enumeran los fundamentos de la Planificación Nacional y del Ordenamiento Territorial y las competencias de los Gobiernos Municipales de conformidad con esta ley. Los artículos relacionados con el Proyecto son: 1, 2, 3, 5 y 27, los cuales establecen que es la sostenibilidad del desarrollo equilibrado: a) el crecimiento y la dinámica económica, b) la evolución social armónica, incluyente y equitativa, c) la preservación del ambiente, buscando la transformación productiva con el uso racional y la protección de los recursos naturales, de tal forma que se garantice su mejoramiento progresivo, sin deteriorar o amenazar el bienestar de las futuras generaciones; la aplicación de los servicios ambientales en forma equitativa y real como resultado de la valoración de sus costos y beneficios.

ii) Ley de Propiedad (Decreto No. 82-2004, de fecha 28 de mayo de 2004), en lo referente al Procedimiento Catastral, la Vista Pública Administrativa con el propósito de exhibir al público toda

la información catastral levantada en una zona determinada del país y al proceso de regularización de la propiedad inmueble para pueblos indígenas y afro hondureños, en particular en el caso que el Estado autoriza cualquier tipo de explotación. Los artículos relacionados con el Proyecto son: Del Capítulo II los artículos 55, 60, 61, 64, 65, 66, 67 y 68, los cuales contemplan la obligatoriedad que toda propiedad inmueble que se encuentre dentro del territorio nacional deber estar catastrada y desarrolla el proceso de levantamiento catastral registral que debe seguir un predio que no esté catastrado, el cual es el conjunto de actividades jurídicas, técnicas y administrativas orientadas a obtener de forma sistemática la información precisa rápida y descriptiva de todos los predios a nivel nacional.

iii) Ley de Reforma Agraria (Decreto No. 170-74, de fecha 30 de diciembre de 1974). El Proyecto deberá considerar la Ley de Reforma Agraria en relación a los predios que quedan excluidos para los fines de la reforma agraria y de la recuperación de tierras dadas en arrendamiento por el INA cuando el Poder Ejecutivo las necesite para una obra de necesidad o utilidad pública. Artículos relacionados con el Proyecto son: 13 y 19, los cuales determinan la excepción de las tierras rurales que son susceptibles de ser destinadas a la reforma agraria siendo una de estas excepciones las que se destinen para fines específicos de importancia prioritaria para la economía nacional.

3.1.7. Normativa Laboral

Un componente importante para el desarrollo del Proyecto, es la Seguridad Laboral e Higiene Ocupacional, debiendo cumplir con la siguiente normativa especial en materia laboral:

i) Código de Salud y Reglamento General de Salud Ambiental (Decreto No. 65-91, de Junio de 1991), en lo referente a la salud como un derecho humano inalienable, a su conservación y promoción en un medio ambiente sano, la clasificación del agua y su tratamiento para los diferentes usos, la disposición final de las Agua negras, servidas y las excretas, así como lo que se dispone en relación a la salud de los trabajadores, a los centros de trabajo, a las obligaciones de la Secretaría de salud a través del IHSS y otros relacionados con la materia para proteger y conservar la salud de los trabajadores, de las responsabilidades del patrono, de las obligaciones del trabajador con respecto a esta Norma y las medidas para la seguridad y acondicionamiento en las áreas de trabajo. Los artículos relacionados con el Proyecto son: 1, 8, 9, 14, 25, 26, 27, 30, 34, 35, 38, 41, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 y 57, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 120, 121, 123, 226, 227, 228, 229, 231 y 232.

ii) Código del Trabajo (Decreto No. 189-59), en lo relativo a la protección a los trabajadores durante el ejercicio del trabajo, lo cual implica todas las medidas de higiene, seguridad laboral y la prevención de riesgos laborales. Los artículos relacionados con el Proyecto son: 391, 392 y 394, los cuales establecen la obligatoriedad de los patronos (empresa) de acatar y hacer cumplir las medidas de prevención de riesgos profesionales que dicte el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, siendo estas medidas de higiene y seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para prevenir, reducir o eliminar los riesgos profesionales.

iii) Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04), el cual define las normas que rigen sobre la protección de la salud de los trabajadores, a fin de establecer las condiciones de seguridad y salud en que debe desarrollarse las labores en los centros de trabajo. Los artículos relacionados con el Proyecto son: 9, 13, 14, 15, 25, 36, 44, 47, 50, 55, 56, 57, 58, 61, 68, 73, 79, 81, 83, 84, 85, 91, 92.

3.1.8. Normativa sobre Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos

A fin de que el Proyecto realice un correcto manejo de los desechos sólidos y líquidos generados por la actividad humana en la zona, tanto en la etapa de construcción como de operación, se deberá cumplir con la normativa técnica y reglamentación existente:

i) Reglamento para el manejo integral de los residuos sólidos (Acuerdo Ejecutivo No. 1567-2010, de fecha 01 de octubre de 2010, publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 22 de febrero de 2011). Este reglamento tiene como objetivo regular la gestión integral de los residuos sólidos, incluyendo las operaciones de prevención, reducción, almacenamiento y acondicionamiento, transporte, tratamiento y disposición final de dichos residuos, fomentando el aprovechamiento de los mismos con el fin de evitar riesgos a la salud y al ambiente (Artículo 1). Este Reglamento tendrá aplicación nacional, será de cumplimiento obligatorio para las alcaldías municipales y toda persona natural o jurídica, pública o privada, que como consecuencia de sus actividades genere o maneje residuos sólidos, ya sea como productor, importador, distribuidor o usuario de un bien (Artículo 3).

Los artículos relacionados con el Proyecto son: 5, 16, 17, 19, 21, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 56, 61, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 85, 86, 87, 88, 89, 90,91, 92, 93, 94. Estos artículos están relacionados con el origen de los residuos sólidos, así como su clasificación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, asimismo abordan el tema de la reducción, reutilización y reciclaje de los mismos.

ii) Normas Técnicas de Descargas de Agua Residuales a Cuerpos Receptores y alcantarillado Sanitario, (la "Norma") aprobada mediante Acuerdo No. 058, dicha Norma tiene por objeto: a) Regular las descargas de Agua residuales a los cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, b) Fomentar la creación de programas de minimización de desechos, la instalación de sistemas de tratamiento y la disposición de Agua residuales, para reducir la producción y concentración de los contaminantes descargados al ambiente.

Los artículos relacionados con el Proyecto son: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 14, 19 y 20, los cuales establecen de forma general la obligatoriedad de la Norma para todas las personas, sean estas naturales o jurídicas, públicas o privadas que realicen actividades que generen descargas, especificando cuales son las características físicas, químicas y bacteriológicas de dichas descargas y los rangos y concentraciones máximas permisibles, así como los métodos de análisis, las actividades de control y seguimiento, además establecen las sanciones a las infracciones que se produzcan en contravención a la Norma.

3.1.9. Normativa sobre Control de Emisiones

i) Generadas por Fuentes Móviles:

Reglamento para la Regulación de Emisiones de Gases Tóxicos, Humos y Partículas de los Vehículos Automotores, aprobado mediante Acuerdo No. 719-2000. El Reglamento tiene como finalidad determinar los niveles máximos permisibles de emisión de gases tóxicos, humo y partículas de los vehículos. Asimismo establece las infracciones y sanciones por el incumplimiento al Reglamento en mención.

3.1.10. Normativa en relación al Patrimonio Cultural

Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación (Decreto 220 – 97 Instituto Hondureño de Antropología e Historia, I. H. A. H); esta Ley en su Artículo 1, establece: "Esta ley tiene por objeto la defensa, conservación, reivindicación, rescate, restauración, protección, investigación, divulgación, acrecentamiento y transmisión a las generaciones futuras de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación en todo el territorio Nacional y en las Agua jurisdiccionales…"

Asimismo en el Capítulo II. Del Patrimonio Cultural, en el Articulo 2. Se dispone que: "Se considera parte del patrimonio Cultural:…"Inciso 1, 4 y 5. "Los monumentos, aquellos bienes inmuebles de la época precolombina, colonial y republicana que por su arquitectura o ingeniería sean de interés antropológico histórico." "Sitio Arqueológico…" Y "Zona arqueológica…"

El Proyecto debe considerar todo lo relacionado con la Ley para la Protección del Patrimonio Cultural principalmente atender lo estipulado en el Artículo 15 de la Ley del Patrimonio Cultural (Decreto Numero 81-84) que establece que "Cualquier particular que en forma accidental o en la realización de una obra, descubra una antigüedad o sitio arqueológico, deberá notificarle inmediatamente al Instituto Hondureño de Antropología e Historia. Si el caso lo amerita se ordenará la suspensión de los trabajos mientras se evalúa la importancia del descubrimiento". El Proyecto deberá identificar los sitios arqueológicos que sean descubiertos y que puedan ser afectados por la construcción de la carretera, asimismo deberá proceder a comunicar estos hallazgos al IHAH e iniciar una segunda etapa, la cual consiste en el rescate arqueológico de dichos sitios, lo cual debe de realizarse a la brevedad posible. De igual manera se deberán tomar las precauciones que inhiban el saqueo y la compra-venta de piezas arqueológicas, un hecho común en todo el país durante la ejecución de obras de ingeniería.

3.2. Normativa Legal Local

3.2.1. Ley de Municipalidades

El Proyecto tendrá influencia en las municipalidades de San Pedro Sula y Villanueva, debido a esta situación, el Proyecto debe ajustarse al marco legal local, el cual está liderado por la Ley de

Municipalidades, aprobada por Decreto Ley No. 134-90, en fecha 7 de noviembre de 1990 y sus reformas por decreto 48-91. Esta Ley contiene disposiciones que dan a las municipalidades y sus comunidades una mayor participación en la defensa, protección del ambiente y mejoramiento de sus recursos naturales.

Destacan los Artículos 12, 13 (numerales 7,11 y 16), 14, 25 (Inciso 9), 80 y 118, que hacen referencia a la protección de la ecología y el medio ambiente, fomento de la reforestación, racionalización del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, recaudación de recursos propios para preservar el medio ambiente, celebrar convenios de aprovechamiento y protección de los recursos naturales. Esta ley específica la forma en que las municipalidades pueden obtener ingresos provenientes de: licencias por aprovechamiento de recursos naturales, tasas por arrendamiento de terrenos municipales para instalación de industrias, tasas sobre el valor comercial de los recursos extraídos, tasas sobre el volumen de producción, etc.

El Artículo 13, Inciso 7 de la referida Ley norma sobre la protección de ecología, del medio ambiente y promoción de la reforestación. El Inciso 11, regula el otorgamiento de permisos o contratos para la explotación de recursos con otras entidades autónomas, semiautónomas, descentralizadas o del gobierno central, cuando concurran en su explotación, al efecto de garantizar el pago de los derechos que les correspondan; y el Inciso 16, establece la coordinación de las medidas y acciones que tiendan a asegurar la salud y bienestar general, en lo que al efecto impone el Código Sanitario, con las autoridades de salud pública.

La celebración de las asambleas de carácter consultivo en cabildo abierto con representantes de organizaciones locales, legalmente constituidas, como ser: comunales, sociales, gremiales, sindicales, ecológicas y otras que por su naturaleza lo ameriten, a juicio de la corporación, para resolver todo tipo de situaciones que afecten a la comunidad, están fundamentadas en el Articulo 25, Inciso 9, de la Ley de Municipalidades.

El Proyecto deberá realizar estas Asambleas consultivas para involucrar a las comunidades que estarán influenciadas por el Proyecto, a fin de que el mismo sea plenamente socializado con las comunidades que se encuentran ubicadas en la zona de influencia del Proyecto.

4. Descripción del Medio

Este Capítulo describe las condiciones físicas, biológicas y socio-económicas del área de influencia del proyecto. La información aquí presentada provee una base para poder identificar y estimar los posibles impactos potenciales que pueden ocurrir por la construcción y operación de del proyecto así como las medidas de mitigación y / o compensación que se deben de implementar en estas etapas del proyecto, así como el monitoreo de las mismas y su efectividad.

Las fuentes de información utilizadas para establecer las condiciones de línea base ambientales y sociales del proyecto propuesto incluyeron: a) recopilación y análisis de los datos existentes del área

del proyecto y su zona de influencia, b) reconocimiento de campo y toma de muestras en las áreas de intervención del proyecto y c) análisis e interpretación de los datos de línea base ambientales y sociales recopilados y levantados en campo.

4.1. Diagnóstico Ambiental

Esta sección identifica los diferentes componentes que puedan afectar o ser afectados por la construcción y operación del proyecto. Se describen las condiciones ambientales existentes en el área de influencia de la carretera. La caracterización de la línea base ambiental incluye los aspectos climáticos, la calidad del aire, niveles de ruido, la geología de la zona, los diferentes tipos de suelos existentes en el área de interés, una descripción general de las cuencas hidrográficas que circundan el proyecto propuesto, la calidad de los cuerpos de agua que limitan el área, el uso del suelo y su capacidad de uso, la hidrogeología, la descripción florística de la zona incluyendo la cobertura vegetal, la fauna terrestre y acuática y las áreas protegidas existentes en el área de influencia del proyecto y la identificación del patrimonio histórico, cultural y arqueológico que pueda existir en el área.

4.1.1. Clima y meteorología

De acuerdo al Atlas Climático de la República de Honduras preparado por Zúñiga (1998), la zona del proyecto carretero se encuentra localizado dentro de cuatro provincias climáticas, Muy lluviosas de barlovento (Vk), Variante del Lluvioso de altura (Cx), Lluvioso de altura (Vx) y Lluviosas con invierno muy seco (Vb).

El clima Muy lluvioso de barlovento semiestacional (Vk) presenta las siguientes características:

a. Corresponde al lado a barlovento de las montañas interiores inmediatamente después de las de Nombre de Dios y Sierra de Omoa, es decir sobre las faldas a barlovento de la Sierra de Espíritu Santo, Maroncho, el macizo de Pijol y el borde sur de la cuenca del río Aguán, además del lado a barlovento de varias cordilleras del Departamento de Olancho.
b. Los meses más lluviosos son junio y septiembre, siendo, en el Departamento de Olancho el mes de junio el más lluvioso del año.
c. El promedio de lluvia es variable. Mientras ésta varía desde los 1400 a los 2400 mm sobre el área correspondiente a Olancho, sobre el resto varía desde los 1600 a los 2000 mm.
d. Los meses menos lluviosos son marzo y abril, siendo marzo el más seco en la mayor parte de su zona.
e. El número de días con lluvia varía generalmente desde los 160 a los 180 días del año.
f. La ITC ejerce un poco más de influencia que los anticiclones y los frentes fríos y su período más lluvioso coincide con el mayor efecto de dicha zona de convergencia o ITC.
g. El período de estiaje en Honduras, (noviembre a abril) presenta totales de lluvia de 300 a 400 mm. mientras que en algunos puntos éste total es de unos 850 mm. de lluvia.
h. El período lluvioso es de 7 meses, con una zona que alcanza los 10 meses en el Cerro Maroncho.

i. El viento sopla del norte en su parte occidental y del noreste en el resto de su área, con variaciones al noreste desde octubre a diciembre.
j. La oscilación anual de la temperatura es de unos 100C en la zona correspondiente a la Mosquitia y Olancho, disminuyendo a los 60C en las partes altas a barlovento de las cordilleras del interior y occidente del país.
k. La humedad relativa en valores anuales varía desde los 72% en la sección plana del oriente hasta los 84% en las faldas a barlovento de las montañas altas.
l. La canícula es más marcada durante el mes de agosto aunque en las cimas lo es entre mediados de julio a mediados de agosto.

El clima Lluvioso de altura (Vx) tiene las siguientes características:

a. Es un subclima intramontano que corresponde a la parte central del país, especialmente inmediatamente al norte del parteaguas continental y se extiende desde la frontera con Guatemala hasta la de Nicaragua, con interrupciones en la parte norte del departamento de Francisco Morazán y el suroeste del departamento de Olancho.
b. Los meses más lluviosos son junio y septiembre.
c. La ITC o zona Intertropical de Convergencia de los Vientos Alisios y las Ondas del Este ejercen una mayor influencia que la de los Anticiclones y frentes fríos.
d. El viento sopla del cuadrante norte en su sección occidental.
e. Las temperaturas ambientales frecuentemente son del orden de los 21oC anuales en las elevaciones de 1000 m y merman hasta los 10°C en el pico más alto, el pico Las Minas en el macizo de Celaque.
f. La precipitación en valores anuales frisa entre los 1600 mm. en las partes bajas a los 2000 mm. en las cimas altas y a barlovento de ellas.
g. La precipitación total durante el período de estiaje en Honduras (noviembre a abril) merma desde su borde norte a su borde sur desde los 300 a los 200 mm.
h. La oscilación anual de la temperatura es generalmente 10°C con mermas en las cimas altas y permanentemente nubladas a los 8°C.
i. El período lluvioso es de 6 meses con zonas de solo 5 meses.
j. Los meses más secos son febrero y marzo.
k. La humedad relativa es de alrededor de los 72 a los 74% en valores anuales.
l. La canícula se presenta en el mes de julio.
m. En este subclima se presentan las temperaturas más bajas del año entre noviembre y enero.
n. Presenta las variantes Cx y Qx.

Las características del clima Lluvioso con invierno muy seco (Vb) se presentan a continuación:

a. Abarca toda la zona comprendida entre el parteaguas continental y el litoral Pacífico, incluyendo la República de El Salvador en su porción oriental, hasta la parte plana occidental del Golfo de Fonseca y el Golfo mismo, con excepción de las partes altas de la cuenca del Río Choluteca. Es

un clima de sotavento con vientos predominantes del cuadrante noreste y con variaciones al sureste en los meses de mayo, junio y septiembre.

b. Los meses más lluviosos son junio y septiembre, coincidiendo con la mayor influencia de la Zona Intertropical de Convergencias de los Vientos Alisios y las Ondas del Este.
c. Los meses más secos del año son enero y febrero, en los cuales la lluvia en promedio llega frecuentemente a cero.
d. El período seco va desde noviembre a abril y coincide con el dominio e influencia en Honduras de los Anticiclones y frentes fríos. Estos fenómenos que elevan la lluvia en el litoral Atlántico, genera la estación seca en el sur del país. El aire seco de los vientos alisios que arriban al sur proveniente de aquellos anticiclones, llega a esta región desprovisto de humedad por haberse condensado en su recorrido de norte a sur.
e. El período seco es bien definido y dura 6 meses. En este período de estiaje (noviembre a abril) el total de la lluvia es menor de los 100 mm. en la mayor parte de la zona.
f. La canícula es más marcada durante el mes de julio con excepción de la parte sur del Departamento de Ocotepeque en el cual agosto es el más marcado.
g. Durante el efecto de la canícula la merma de la lluvia es más marcada que en el resto del país.
h. La precipitación anual en promedio y sobre el área del Golfo de Fonseca varía entre los 1500 y los 2000 mm. y al sur del parteaguas continental. Estos frisan entre los 1600 y los 1800 mm. por año.
i. La humedad relativa anual es generalmente la más baja del país y sobre el litoral del Golfo de Fonseca, con valores hasta de solo 60% anual. En el resto de la zona ésta oscila entre los 72 y los 78% al año.
j. Las temperaturas máximas en promedio anual son las más altas del país, y sobre el litoral, alcanzando los 35^0C especialmente en sus vallecillos, mientras que en el resto de su área éstas llegan a los 30^0C. Ello se debe al calor latente de condensación absorbido por el aire al cruzar el país de norte a sur.
k. Las temperaturas ambientales en valores anuales alcanzan los 28^0C sobre el litoral y entre los 22 y 24^0C en el resto del área.
l. Las temperaturas mininas en promedio anual y sobre los Vallecillos del Golfo de Fonseca alcanzan los 24^0C mientras que en el resto de la zona éstas son del orden de los 18ºC.

4.1.2. Calidad del aire

4.1.2.1. Ruido

Se realizó un monitoreo de ruido en diferentes puntos del tramo carretero Entrada-Santa Rosa, con el fin de obtener los datos de línea base de los niveles de ruido existentes en dichas zonas. La medición se realizó en diferentes comunidades situadas a orilla de la carretera. Estas comunidades son la Colonia Miravalle, Calle principal y Col. Buenos Aires de La Entrada y en la ciudad de Santa Rosa de Copán.

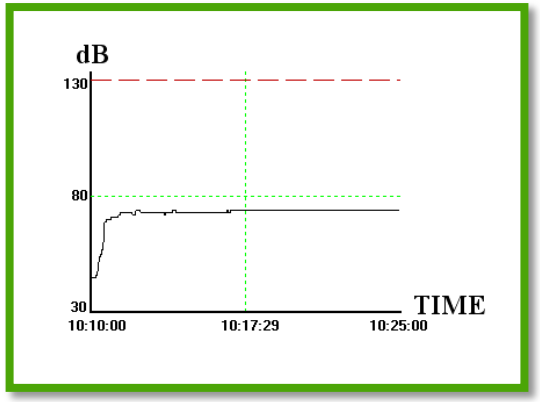
La evaluación de los niveles de ruido generados por el tráfico se basó en la toma de medidas directas con un sonómetro que evalúa los niveles de presión sonora continuo equivalente durante un período de tiempo determinado. Para estas mediciones se utilizó un Sonómetro Integrador Registrador modelo 407780 marca EXTECH. Este modelo con tiempo integrador programable proporciona linealidad precisa sobre una amplia escala (100dB) e indica medidas LEQ, SEL, NPS, MÁX-L (máximo valor NPS), y MÍN-L (mínimo valor NPS). La precisión es de ±1.5 dB (94 dB @ 1 kHz).

El tiempo de medición se seleccionó considerando el período mínimo aceptable en los métodos de medición de algunos países europeos, como el NORDEST (Dinamarca, Noruega, Finlandia y Suecia), que recomienda un intervalo mínimo de 15 minutos o de 500 vehículos circulando durante el día, o en Estados Unidos, donde son típicos los períodos de medición de 15 minutos en la hora de más ruido. En el caso del presente estudio, también se optó por tomar tiempos de medición de 15 minutos. Se hicieron lecturas cada segundo, teniéndose así un total de 900 registros.

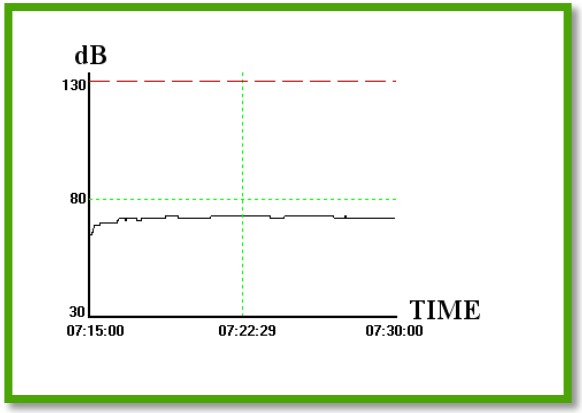
Para realizar las mediciones, el sonómetro se colocó sobre un trípode, a una distancia de 1.10 m del suelo. Las lecturas se realizaron durante el día, a una distancia máxima de la calzada de tres metros. Las mediciones no fueron realizadas bajo condiciones climáticas adversas como lluvia y viento que pudieran afectar la confiabilidad de los resultados obtenidos. Los resultados de las mediciones se muestran a continuación:

Nombre del sitio	Altura sonómetro (m)	Distancia a calzada (m)	Coordenadas UTM (wgs84)		Altitud (msnm)	Tipo de pavimento	Numero de carriles	Anchura calzada (m)	Perfil longitudinal	Descripción del sitio	Fecha muestreo	Hora de muestreo	Intervalos tiempo de medición (s)	Tiempo de medición (s)	Clima	Leq (dBA)	Lmax (dBA)	Lmin (dBA)	SEL (dBA)	Observaciones	Foto
Colonia Miravalle, La Entrada, Copan	1.10	0.00	313210	1667330	462	Asfalto	2	7.50	Recta	Viviendas, taller, pulpería	17-06-2014	10:10:00 AM	1	900	Soleado	74.60	94.40	43.00	104.20	Sonómetro colocado del lado izquierdo de la carretera SPS a La Entrada), 80 m antes de llegar al sonómetro hay túmulos, por lo que hay una disminución de la velocidad de los automóviles.	
Calle principal, La Entrada, Copan	1.10	2.20	311695	1665807	484	Asfalto	4	15.00	Recta	Frente a la calle principal, zona comercial	15-04-2014	7:15:00 AM	1	900	Soleado	72.70	86.40	61.80	102.20	Sonómetro ubicado lado izquierdo de la carretera, viniendo de SPS hacia La Entrada.	
Col. Buenos Aires, La Entrada, Copan	1.10	3.00	310862	1664373	500	Asfalto	2	7.50	Recta	Viviendas, pulpería, merendero	15-04-2014	9:03:00 AM	1	900	Soleado	71.20	86.20	58.60	100.70	Sonómetro ubicado lado izquierdo en la carretera Entrada-Santa Rosa. Túmulo frente a sonómetro por lo que los carros disminuyen la velocidad.	
Santa Rosa de Copan	1.10	1.00	308612	1634402	1073	Asfalto	4	16.00	Cruce	Estacionamiento de vehículos, gasolinera, parada de buses, área comercial	19-07-2014	3:15:00 PM	1	900	Soleado	75.50	95.20	62.30	105.00	Sonómetro ubicado al lado derecho de la carretera Entrada-Santa Rosa. Había música fuerte en los alrededores. Carretera en mal estado, por lo que los vehículos disminuyen su velocidad en este tramo.	

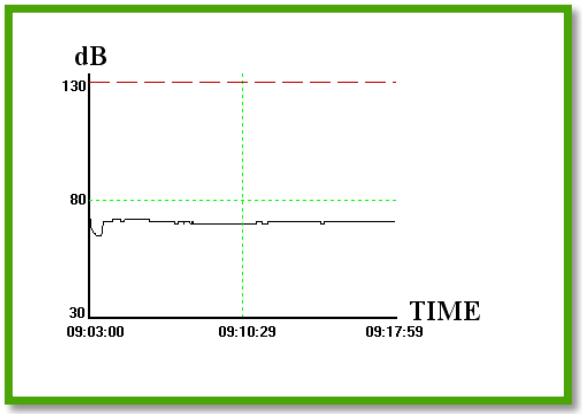
Tabla 4. Descripción de los sitios de medición y resultados



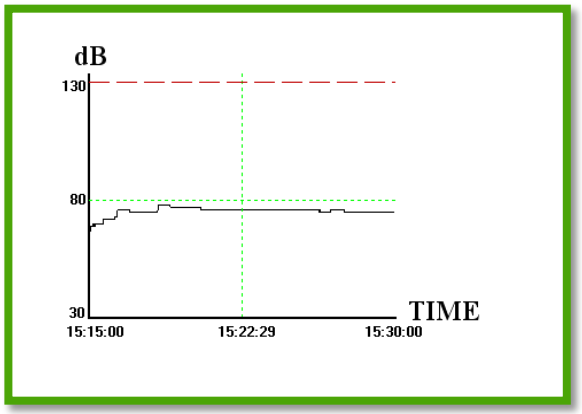
Nivel de ruido en Col. Miravalle, Copán



Nivel de ruido en Calle principal La Entrada, Copán



Nivel de ruido en Col. Buenos Aires, La Entrada



Nivel de ruido en Santa Rosa Copán

Análisis de resultados

De acuerdo a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico[1] (OCDE, 1995), el ruido de la carretera afecta directamente a la calidad de vida, principalmente en las zonas de gran densidad de población donde existe un gran volumen de tráfico. Sus orígenes y su propagación dependen de la interacción entre tres factores:

- Los vehículos: tipo, número y velocidad (Tráfico)
- Estructura de la carretera: su concepción, construcción y materiales;
- El medio próximo al sistema carretera-entorno, sus componentes y receptores, por ejemplo, las características de los edificios y el número de habitantes.

La OCDE propone algunas indicaciones generales relativas a los límites aceptables de ruido, los cuales se muestran en la siguiente tabla[2].

Límites en fachadas			
Leq (día)		**Leq (noche)**	
Carretera nueva	**Carretera existente**	**Carretera nueva**	**Carretera existente**
60+/-5 dB(A)	65+/-5 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)

Tabla 5. Límites fijados por la OCDE

Los límites relativos al nivel de ruido propuesto por la OCDE son coherentes con los establecidos por la Comisión de la Unión Europea (CCE y DGXI). En la siguiente tabla se presentan estos límites.

Límites en fachadas			
Leq (día)		**Leq (noche)**	
Carretera nueva	**Carretera existente**	**Carretera nueva**	**Carretera existente**
57/68 dB(A)	65/70 dB(A)	47/58 dB(A)	57/62 dB(A)

Tabla 6. Límites establecidos por la Comisión de la Unión Europea

[1] Fundada en 1961, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo (http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/).

[2] Hernández, S., Flores, M.,Flores, M., Gutiérrez, R. (2001). Estudio del ruido generado por la operación del transporte carretero. Caso II, Jalisco. [en línea]. Sanfandila: Secretaría de comunicaciones y transportes Instituto Mexicano del Transporte. Disponible en: http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt187.pdf [2014, 19 mayo].

Comparando los resultados de las mediciones efectuadas en las diferentes comunidades situadas a lo largo de la carretera con los valores límites de la OCDE o la CCE (Ver Tabla 7), se puede observar que en las comunidades de Santa Fe y La Flecha los niveles de ruido existentes se encuentran dentro de los límites recomendados (≤70 dBA), el resto de las comunidades superan los 70 dBA recomendados para carreteras existentes.

Sitio	Resultados monitoreo Leq (día)	OCDE Carretera existente Leq (día)	OCDE Carretera nueva Leq (día)	CCE Carretera existente Leq (día)	CCE Carretera nueva Leq (día)
Colonia Miravalle, La Entrada, Copan	74.60	65+/-5 dB(A)	60+/-5 dB(A)	65/70 dB(A)	57/68 dB(A)
Calle principal, La Entrada, Copan	72.70				
Col. Buenos Aires, La Entrada, Copan	71.20				
Santa Rosa de Copan	75.50				

Tabla 7. Comparación de Leq con normativa existente

5. Diagnóstico Socio-económico

5.1. Tramo Carretero La Entrada – Santa Rosa de Copán

El tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán, se localiza en el noroccidente del país en el departamento Copán y a lo largo de los 42.95 km interconecta los municipios de Nueva Arcadia, San Nicolas, Trinidad de Copán, San José, Veracruz y Santa Rosa de Copán. El objetivo del proyecto de mejoramiento de esta carretera a través de su rehabilitación, es mejorar las condiciones de servicio que presta lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida de las y los pobladores que habitan las comunidades localizadas a lo largo de este tramo facilitando su movilización, el transporte de sus mercaderías y producción así como facilitar el comercio local, regional, nacional e internacional que se da por el transporte terrestre a lo largo de esta carretera CA-4.

El municipio de Nueva Arcadia colinda al norte con los municipios de Macuelizo del departamento de Santa Bárbara y Florida en Copán; al sur con el municipio de San Nicolás, al este con el municipio de Protección, Santa Bárbara y al oeste con el municipio La Jigua. Está dividido en 13 aldeas (La Entrada, Agua Buena, Buenos Aires, Chalmeca, Jimerico o Piedra Parada, La Cuchilla, La Unión, Los Pozos, Los Tangos, Nueva Arcadia, Quebrada Seca, San Isidro, y San Pablo del Roble) y 82 caseríos.

En las siguientes secciones se presentan las características socioeconómicas de los municipios más importantes del tramo; Nueva Arcadia y Santa Rosa de Copán.

5.1.1. Poblaciones en el área de influencia del proyecto

El proyecto cruzará los municipios de Nueva Arcadia, San Nicolás, Trinidad de Copán, San José, Veracruz y Santa Rosa de Copán en el departamento de Copán. En total, en estos municipios, de acuerdo a proyecciones al 2013 del Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística del 2001, existe una población de 132,942 habitantes; 47,974 habitantes en Nueva Arcadia, 6,755 habitantes en San Nicolás, 6,601 habitantes en Trinidad de Copán, 6,238 habitantes en San José, 3,307 habitantes en Veracruz y 62, 067 habitantes en Santa Rosa de Copán. Del total de la población de los seis municipios, 65,141 son hombres y 67,800 son mujeres.

NOMBRE	AREA	REGION	DEPTO	CUEN_REG	POB_2013
Santa Rosa de Copan	306307003.486	R3	COPAN	R1	62,067
Nueva Arcadia	147576407.000	R3	COPAN	R1	47,974
San Jose	52025306.100	R3	COPAN	R1	6,238
San Nicolas	75102253.428	R3	COPAN	R1	6,755
Trinidad de Copan	74398799.670	R3	COPAN	R1	6,601
Veracruz	33756447.160	R3	COPAN	R1	3,307

Tabla 8 Datos de población total en los municipios que atraviesa el tramo La Entrada – Santa Rosa de Copán(CA-4)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), Proyección de población para el año de 2013.

5.1.2. Municipio de Nueva Arcadia

5.1.2.1. Características de las Viviendas

En cuanto a la cobertura de vivienda, existen aproximadamente en el municipio de Nueva Arcadia 6,480 viviendas de las cuales 99.8% son particulares y solo un 0.2 % son colectivas (Ver Tabla 13). La mayoría de las paredes de las casas son predominantemente de bloque (43.8%), le sigue el adobe con un 40.9% y el bahareque con un 7.7% (Ver Tabla 14). En cuanto al techo de las viviendas, la mayoría de las casas tienen lámina de zinc, para un estimado del 45%, seguido de un 41% que tiene teja de barro, y 5% de lámina de asbesto (Ver Tabla 15).

Viviendas particulares	Viviendas colectivas	Viviendas ocupadas	Viviendas desocupadas
6,470	**10**	**5,625**	**845**

Tabla 9 Total de viviendas municipio de Nueva Arcadia, Copán

Fuente: SINIMUN. Diagnóstico Institucional Y Financiero, Municipio de Nueva Arcadia, Copán. COFINSA.

Material predominante en las paredes exteriores	Casos	%
Ladrillo rafón	248	3.83
Piedra rajada o cantera	23	0.36
Bloque de cemento o concreto	2836	43.83
Adobe	2648	40.93
Madera	171	2.64
Bahareque	499	7.71
Palo o caña	13	0.2
Material de desecho	19	0.29
Otro	13	0.2
Total	**6,470**	**100**

Tabla 10 Material predominante de paredes de viviendas municipio de Nueva Arcadia

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Honduras C.A. Censo de Población y Vivienda 2001 Procesado con Redatam+SP.

Material predominante en el techo	Casos	%
Teja de barro	2,675	41.34
Lámina de asbesto	332	5.13
Lámina de zinc	2,940	45.44
Concreto	215	3.32
Paja, palma o similar	5	0.08
Material de desecho	19	0.29
Otro	284	4.39
Total	**6,470**	**100**

Tabla 91 Material predominante del techo de las viviendas en el municipio de Nueva Arcadia

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Honduras C.A. Censo de Población y Vivienda 2001 Procesado con Redatam+SP.

5.1.2.2. Medios de transporte y comunicación de la Zona

El municipio cuenta con dos empresas de transporte que cubren la ruta noroccidental, principalmente Copán Ruinas.

Cuenta con una flota de 34 unidades con capacidad de 52 pasajeros, existiendo también una organización de propietarios de taxis que cuentan con 12 unidades. Actualmente para transporte urbano hay una flota de aproximadamente 83 moto taxis. También tienen acceso con las 23 aldeas y caseríos por carreteras de segunda clase que son transitadas a diario por buses y vehículos pequeños que transportan pasajeros y carga.

5.1.2.3. Actividades económicas

Las principales fuentes de ingresos familiares en el municipio proceden de la producción de granos básicos, especialmente el maíz, que es el rubro de mayor producción con 58.75%, seguido del fríjol con 35% y de otras actividades productivas, tales como la comercialización del café y ganado bovino (Ver Tabla 18).

En la actualidad, el municipio cuenta con una Población Económicamente Activa (PEA) de 8,427 habitantes, de esta PEA solo 8,275 se encuentran ocupados, el resto que equivale a 152 habitantes se encuentra desocupada. En el municipio aproximadamente 10,789 habitantes se encuentran en edad de trabajar, estos datos revelan la demanda existente en el municipio de fuentes de empleo y la necesidad de inversión para crearlas.

Actividad económica de la empresa, institución o lugar	**Empleos**	**%**
Agricultura	9,050	89.5
Cría de ganado vacuno y de ovejas, cabras, caballos, asnos, mulas y burdéganos;	415	4.01
Comercio	651	6.04
Total	**10,116**	**100**

Tabla 102 Actividades productivas en el municipio de Nueva Arcadia

Fuente: PEDM de Nueva Arcadia. Diagnóstico Institucional Y Financiero, Municipio de Nueva Arcadia, Copán. COFINSA.

Debido al acelerado desarrollo espontáneo, gracias a su privilegiada y excelente ubicación, el municipio de Nueva Arcadia ha tenido la aparición de un gran número de actividades comerciales, de servicios y distribución, por lo que este sector constituye la primera fuente de ingresos de la comunidad urbana y de la municipalidad en particular (Ver Tabla 19).

El área rural con su principal actividad, la agricultura, contribuye con el desarrollo del sector servicio del área urbana a través de las demandas de sus necesidades biológicas y económicas, tales como el crédito bancario, servicios de hoteles, farmacias, alimentos, etc., mismos que son adquiridos en el centro urbano más cercano que es la cabecera departamental.

Tipo de comercio	**Cantidad**
Bancos	8
Cooperativas (agrícolas, lácteos y transporte)	4
Bodegas y beneficios	5
Farmacias	6
T.V. por cable	2
Comedores	9
Casetas de golosinas	40
Pulperías	162

Tipo de comercio	Cantidad
Hoteles	5
Hospedajes	5
Moteles	1
Restaurantes	8
Heladerías	3
Barberías	4
Estaciones de radio	6
Salas de belleza	2
Corte y confección	4
Talleres de mecánica	24
Talleres de tapicería	2
Talleres de baterías	3
Talleres de ebanistería	4
Talleres de refrigeración	3
Supermercados	7
Gasolineras	5
Depósitos de refresco	3
Casas comerciales	6
Billares	14
Molinos de amasar	21
Ventas de medicinas naturales	3
Carnicerías	10
Veterinarias	7
Auto lotes	2
Ventas de madera en general	60
Venta de ropa de segunda	20
Venta de zapatos	30
Ferreterías	8
Plazas comerciales	3

Tabla 113 Actividades económicas desarrolladas en el municipio de Nueva Arcadia, Copán

Fuente: PEDM de Nueva Arcadia. Diagnóstico Institucional Y Financiero, Municipio de Nueva Arcadia, Copán. COFINSA.

5.1.2.4. Presencia Institucional

El municipio cuenta con poca presencia institucional; funcionan oficinas regionales de las principales instituciones gubernamentales del país, entre ellas las siguientes:

- SANAA: Prestando los servicios de agua potable, apoyo técnico administrativo a las Juntas de Agua de sistemas rurales, construcción de acueductos rurales con la participación ciudadana, de acueductos rurales.
- HONDUTEL: Brinda los servicios de telefonía básica, teledatos, servicio de fax e Internet.
- CENTRO DE SALUD: Presta los servicios siguientes: consulta externa, exámenes generales, desinfección y coloración de sistemas de agua, vacunación infantil, mujeres de edad fértil, educación en salud, comités de salud en aldeas y caseríos.
- REGISTRO CIVIL MUNICIPAL: Presta los servicios de inscripción de los hechos y actos del estado civil de las personas, trámite de tarjetas de identidad.
- Juzgado de Paz
- Secretaría de Educación. (SE) Dirección Distrital
- Instituto Hondureño de Antropología e Historia
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
- Policía preventiva

Además de las organizaciones públicas, se encuentran las organizaciones no gubernamentales (ONG), los organismos privados de desarrollo (OPD) y proyectos de organismos internacionales. Algunas de las instituciones y/o empresas privadas, lo mismo que ONG más importantes que se ubican dentro del Municipio de Nueva Arcadia son:

- DIA: Desarrollo Integral Alternativo.
- Cooperación Española.
- Proyecto JICATUYO.
- FUNDEMUN.
- Plan de Honduras.
- COPROLAVE. S.A.: Cooperativa de Productos Lácteos y Veterinarios.
- FINACOOP: Financiera de Cooperativas Agropecuarias.
- Fundación para el Desarrollo de la Entrada, Copán (FUNDELEC).

5.1.2.5. Infraestructura

- **Centros de salud**

La cobertura de salud está formada por la oferta de servicios que consiste en cuatro CESAMOS y tres CESARES, distribuidos en la zona rural. Además operan consultorios médico privados. La vacunación se ofrece gratuitamente y se implementan campañas anuales de vacunación.

- **Educación**

En el ámbito de la educación existen en el municipio centros de educación pública y privada en todos los niveles desde preescolar hasta la educación diversificada. Funciona también una sede Centro Universitario a Distancia de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Universidad Cristiana Evangélica, Universidad Metropolitana de Honduras.

En educación Básica el promedio de alumnos(as) por maestro(as) es de 34 alumnos(as), en educación media es de 50 alumnos(as), en prebásica es de 16 alumnos(as) (Ver Tabla 20). La tasa de alfabetización en el municipio es de 75.9, mayor a la tasa general del departamento de Copán que es de 68.2. A continuación se presentan algunos datos referentes al número de centros de educación, alumnos y maestros.

Centro	No. Centro	Alumnos			Maestros		
		F	M	T	F	M	T
Básica Adultos	1	61	92	153	5	4	9
Escuelas Urbanas Oficiales	8	1,548	1,551	3,099	70	20	90
Escuelas Rurales Oficiales	16	772	838	1,610	22	17	39
Escuelas Rurales PROHECO	4	129	129	258	7	1	8
Escuelas Urbanas Privadas	2	102	92	194	11	1	12
Escuelas Rurales Privadas	1	22	26	48	2	1	3
Educación Media	7	1,881	1,358	3,239	34	30	64
Centro Estudio Básico	2	717	669	1,386	40	9	49
SEMED	1	281	177	458	11	14	25
Pre Básica	22	439	476	915	29	29	58

Tabla 14 Centros de educación, alumnos y maestros funcionando en Nueva Arcadia

5.1.3. Población Indirecta

Influencia indirecta, cuentan con transporte terrestre comunicados por la misma carretera del presente estudio. El tipo de transporte que transita cotidianamente por este tramo son autobuses que vienen de San Pedro Sula hacia Santa Rosa de Copán, a la frontera con Guatemala, Agua Caliente, a Ocotepeque y viceversa, empresas como Hedman-Alas, Torito, Sultana de Occidente y Congolón. Varios buses interurbanos pequeños que vienen de La Entrada a las distintos caseríos del municipio y otros, que comunican con distintos municipios como San Nicolás, Trinidad , Quezailica

y San José . Es relevante indicar que el alto tránsito es de automóviles particulares, camiones de carga que vienen y van de Guatemala y El Salvador.

En la tabla 21, se presentan los registros de la población total, por vivienda y por sexo en las comunidades localizadas a lo largo del tramo La Entrada (Nueva Arcadia) – Santa Rosa de Copán.

Municipio	Aldeas y Caseríos	Población*						
		Viviendas Particulares			Colectivas	Total	Hombres	Mujeres
		Total	Ocupadas	Desocupadas				
Nueva Arcadia	Jimerico	14	12	2	0	52	27	25
San Nicolás	Achiotal	49	43	6	0	231	112	119
	El Porvenir	99	88	11	0	454	234	220
Santa Rosa	Conal de Trincheras	78	65	13	0	310	155	155
	Inchuma	20	15	5	0	81	46	35
	Los Naranjos	9	9	0	0	49	23	26
Total		**269**	**232**	**37**	**0**	**1,177**	**597**	**580**

Tabla 15 Población total, por vivienda y por sexo

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), Censo de Población y Vivienda, 2001.

5.1.4. Santa Rosa de Copán

Fue fundada a mediados del siglo XIX durante la época colonial bajo la jurisdicción de la Intendencia de Gracias a Dios. Las primeras familias se ubicaron en el sitio denominado Quezailica, posteriormente, a causa de la epidemia del cólera que afecto el poblado, los sobrevivientes abandonaron el lugar trasladándose a Los Llanos, como se le llamaba al sitio que actualmente ocupa la ciudad. El municipio de Santa Rosa de Copán fue fundado en el año de 1802, y fue conocido anteriormente como Los Llanos hasta 1802, cuando se le dio la categoría de municipio. En 1823 obtuvo el título de Villa y el 12 de abril de1843 el título de ciudad con el nombre de Santa Rosa.

Actualmente la población urbana, incluyendo la aldea El Derrumbo, la aldea El Rosario, Los Naranjos, el Sector Villa Belén y la comunidad de Los Plancitos, es mayor de 37.000 personas que residen en la ciudad, según las proyecciones poblacionales realizadas por la UIES (Unidad de Investigación y Estadísticas de Santa Rosa de Copán), y durante los próximos 20 años esta cantidad aumentará aproximadamente en unos 50,000 nuevos habitantes más, por futuros nacimientos, asi como por la migración hacia la ciudad.

Ubicación: Santa Rosa de Copán, es la Cabecera del departamento de Copán, localizada al occidente de Honduras, tiene un área de 2,971 km^2, sus límites son: al norte, municipio de San José, Veracruz, Dolores y Dulce Nombre Copán, al sur, municipio de Talgua, departamento de Lempira, y

Cucuyagua, Copán; al este, municipio de San Juan de Opoa, Copán y Lepaera, Lempira, y al oeste, municipio de San Agustín, Concepción y La Entrada, Copán.

Santa Rosa de Copán, por ser una ciudad tranquila y colonial, con una identidad gastronómica y cultural, brinda un ambiente acogedor para todo aquel viajero que gusta del arte y los intercambios culturales. Los factores históricos y culturales de este municipio están ligados a la declaración de Santa Rosa de Copán como Monumento Histórico, mediante el Acuerdo Ejecutivo No. 344, publicado en la Gaceta el 24 de abril de 1993. Las características arquitectónicas de sus edificios, calles empedradas, la amabilidad de su gente han permitido promocionarla como un destino turístico. Se encuentra ubicada en un punto estratégico, en el que convergen varias rutas turísticas, tales como la Ruta Maya, la Ruta del Tabaco, la Ruta Lenca, etc. Se encuentra cerca, y con fácil acceso, a las ciudades turísticas de Copán Ruinas y Gracias, Lempira, en el occidente.

También es importante considerar la cercanía de la ciudad de Santa Rosa de Copán con dos fronteras Centroamericanas: a 95 km la frontera de El Poy, con El Salvador y a 130 km de la frontera Agua Caliente, con Guatemala, lo que potencia turísticamente a la ciudad, como una ciudad de paso o estadía, en donde el turista pueda conocer y disfrutar del lugar y desde aquí realizar giras dentro y fuera del municipio a los diferentes atractivos turísticos de la región.

5.1.4.1. Santa Rosa de Copán moderna

En 1879 durante la administración del Doctor Marco Aurelio Soto, es fundada la Universidad Nacional de Occidente, con carreras de Derecho y Medicina. A finales del siglo XIX, la ciudad crecía ordenadamente, se recibía con júbilo la colocación del tendido telegráfico, y después el servicio de correo, con el que prácticamente quedaba fuera del aislamiento con el resto del país y del mundo, ya para principios del siglo XX había proyectado el servicio de acueductos y aguas negras. El 5 de abril de 1908 es fundada la "Sociedad de Artesanos El Porvenir" hoy Sociedad Copáneca de Obreros, una de las hermandades gremiales más antiguas de Honduras. Para 1912 se terminó la construcción del Mercado Municipal, con el fin de ubicar a vendedores y comerciantes locales; y se inauguró el mismo año la sede del Hospital de Occidente. En 1930 es instalada la primera planta de energía eléctrica, sobre el Río Higuito, la que en una crecida fluvial fue arrastrada y quedo inservible, colocándose una provisional en el sector de "El Salto" y se coloca en el mismo año, la primer planta de tratamiento para agua potable e instalado el sistema comunal, con agua proveniente del sector de la "Honduras". En fecha 24 de enero de 1940, es fundada la Cámara de Comercio e Industria de Copán, una de las más antiguas de Honduras y su primer presidente fue el Ingeniero Manuel Bueso Pineda. En septiembre de 1951, que se fundó y abrió sus puertas la primera agencia bancaria local del Banco de Occidente, S.A. Un año después en 1952 fue inaugurada la carretera que une a la ciudad, con el norte de Honduras y las fronteras de Guatemala y El Salvador, siendo una de las más transitadas en el occidente del país, también en la misma década es colocada la primera antena repetidora de señal de televisión, y es hasta 1985, que se instalan los primeros servicios de televisión por cable. En 23 de octubre de 1996 es fundado el Centro Universitario Regional de Occidente (CUROC-UNAH).

Santa Rosa cuenta con 39 barrios/colonias, 21 aldeas y 102 caseríos. (Fuente: Diagnóstico institucional y financiero, municipio de Santa Rosa de Copán, COFINSA)

5.1.4.2. Población Proyectada al 2015

Al comparar el crecimiento de la población total del país, la tasa de aumento muestra niveles moderados, la que, de continuar bajo este mismo patrón, permite cuantificar una población proyectada al año 2013 de 62,067 habitantes.

Con respecto a los niveles de urbanización, el municipio puede considerarse predominantemente urbano, ya que el 69% de su población vive actualmente en zonas urbanas. La densidad geográfica es 135.86 habitantes por km².

5.1.4.3. Vivienda

La área urbana de Santa Rosa de Copán, está conformada por aproximadamente 8.036 viviendas, localizadas en más de cincuenta colonias y barrios de la ciudad. Tomando en cuenta las cifras de la población en este momento, se calcula que un promedio de 4 y hasta 5 personas, residen en una vivienda. En cuanto a la cobertura de vivienda, existen aproximadamente 8,036 viviendas, de las cuales, 85% son particulares y solo un 5 % son colectivas, distribuidas de la siguiente manera.

Tipo de vivienda	Numero de vivienda en 2009	%
Vivienda independiente	6.886	85
Apartamento	562	7
Cuartearía	408	5
Vivienda provisional	174	2
Vivienda gubernamental	6	1
Total	8,036	100

Tabla 16 Tipos y número de viviendas en el tramo Santa Rosa de Copán-Cucuyagua

Fuente SINIMUN 2

La dinámica de crecimiento económico que ha venido experimentando la ciudad, en los últimos años ha sido reflejada en diversos factores y actores de la economía, el sector vivienda no es la excepción, el siguiente cuadro muestra tal situación.

Año	Nuevas viviendas	Ampliación de viviendas	Nuevos apartamentos
2006	224	197	11
2007	226	188	9
2008	264	183	191
Hasta junio 2009	64	95	53

Tabla 12 Construcción de nuevas viviendas y apartamentos
Fuente SINIMUN 2

Muchas de las nuevas viviendas han sido construidas por empresas inmobiliarias, que cierran sus ciclos de producción y venta, así, para el año 2007 y 2008, estas empresas construyeron aproximadamente 90 nuevas viviendas. Un hecho particular ligado al tema de construcción es el propiciado por la oferta educativa de la ciudad, que a nivel de la zona occidental es líder, y que ha conllevado a la inmigración de estudiantes, al mismo tiempo se ha dado una inmigración de personas que por diversas razones ven en la ciudad la oportunidad de empleo, estas dos acciones, han creado una demanda alta por la renta de apartamentos, así para el año 2008, fueron construido unos 191 nuevos apartamentos.

De acuerdo al censo del 2001, prevalecían las paredes de las casas de ladrillo, con un 41% siendo similar el porcentaje de las casas construidas de adobe, 42%, que se ubican en el centro histórico de la ciudad, en la gira de enero de 2014, se constató que esta situación ha cambiado debido al crecimiento urbano y de lotificaciones de casas prediseñadas, predominando las paredes de piedra, bloque y ladrillo.

Material predominante en las paredes exteriores	Casos	%
Ladrillo rafón	3713	41.13
Piedra rajada o cantera	22	0.24
Bloque de cemento o concreto	830	9.19
Adobe	3821	42.33
Madera	110	1.22
Bahareque	436	4.83
Palo o caña	6	0.07
Material de desecho	37	0.41
Otro	52	0.58
Total	**9,027**	**100**

Tabla 18 Material predominante de paredes de viviendas municipio Santa Rosa de Copán
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Honduras C.A. Censo de Población y Vivienda 2001 Procesado con Redatam+SP

En cuanto los techos, de acuerdo al censo de 2001, el 56% es teja de barro, en un segundo lugar la lámina de zinc con un 21%, y el resto, de otros materiales, esta situación prevalece todavía en las construcciones, a excepción de la sustitución de la lámina de zinc por el aluzinc y la teja de barro tradicional, se ha sustituido por lámina sintética, esto ha prevalecido por la declaratoria de centro histórico que reglamenta el patrón constructivo en la ciudad.

Material predominante en el techo	Casos	%
Teja de barro	5061	56.07
Lámina de asbesto	915	10.14

Lámina de zinc	1929	21.37
Concreto	856	9.48
Paja, palma o similar	9	0.1
Material de desecho	37	0.41
Otro	220	2.44
Total	**9,027**	**100**

Tabla 19 Material predominante del techo de las viviendas municipio de Santa Rosa de Copán
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Honduras C.A. Censo de Población y Vivienda 2001 Procesado con Redatam+SP

5.1.4.4. Medios de Transporte y Comunicación

El transporte interurbano es brindado por las empresas Hedman-Alas, Sáenz, Torito, Sultana, entre otros, que conectan con la CA 4.

Debido a la localización del municipio, cuentan con una gran cantidad de empresas de transportes propias, así como empresas llevan otras ciudades pequeñas del país, convirtiéndose la ciudad en un nudo urbano de donde se desplazan a la región occidental fronteriza con El Salvador y Guatemala.

En relación a los servicios de comunicación, el municipio cuenta con centrales telefónicas de HONDUTEL, servicio de telefonía móvil, medios de comunicación escrita y televisiva, radioemisoras, correo nacional e internet.

5.1.4.5. Actividades económicas

En la actualidad, el municipio cuenta con una Población Económicamente Activa (PEA) de 12,875 habitantes, de ésta PEA, solo 12,600 se encuentran ocupados, el resto que equivale a 275 habitantes se encuentra desocupada. En el municipio, aproximadamente 27,924 habitantes se encuentran en edad de trabajar, estos datos revelan la demanda existente en el municipio de fuentes de empleo y la necesidad de inversión para crearlas. Las principales actividades económicas están constituidas por los rubros de agricultura, ganadería, comercio y servicios. La agricultura se basa principalmente en la producción de granos básicos, tabaco y café; en el caso de la producción ganadera, ésta es básicamente de doble propósito, leche y carne, la cual ha sido desarrollada eficientemente y ha permitido aprovechar intensamente la comercialización de los productos derivados de la leche y la carne.

A continuación se muestran la ocupación por rama de actividad de los pobladores del municipio.

Rama de actividad	Total ocupación
Agricultura y selvicultura	2,808
Explotación de minas y canteras	19
Industria manufacturera	1,660
Electricidad gas y Agua	35
Construcción	1,070

Rama de actividad	Total ocupación
Comercio (mayor y menor),hoteles y restaurantes	2,551
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	509
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios a las empresas	405
Servicios comunales sociales y personales	2,478
No especificadas	1,065

Tabla 13 Pobladores con ocupación por rama de actividad
Fuente: SINIMUN 2

La industria manufacturera del municipio, es básicamente artesanal, y en menor grado se hace uso de maquinaria convencional. Generalmente no se cuenta con tecnología avanzada, pero sí con sistemas de organización modernos. El sector se encuentra representado básicamente por las siguientes fábricas: Fábrica de Tabacos Flor de Copán, que es la empresa de puros de prestigio nacional e internacional. Sus marcas están relacionadas con elementos de identidad local como ser "Don Melo" en honor a Don Manuel Bueso, por ser uno de los pioneros de la industrialización del Tabaco, "Santa Rosa" en honor a la tierra que los produce, "Encanto" que lleva una foto de Doña Lastenia de Bueso, esposa de Don Melo, "San Fernando" que en su etiqueta lleva el escudo de la ciudad de Santa Rosa, "Hoja de Copán" con su logotipo alusivo a la cultura Maya y actualmente se está introduciendo una nueva marca con el nombre de la empresa.

Copán Industrial. En 1945 doña Lastenia Arias de Bueso, poseía una máquina de hacer refrescos y le propuso al Dr. Ricardo Pineda que se asociaran y echaran a andar el proyecto de bebidas. Los primeros nombres que tuvo fueron "Refresco Alba" y "La Frescura del Alba", en botellas de 7 onzas.

Polígono Industrial. Elaboran pastes de baño, un producto natural hecho por manos Copánecas. El polígono, cuenta con una planta industrial donde se elaboran las diferentes formas de paste de baño. Esta planta está ubicada a dos kilómetros de Santa Rosa de Copán en donde laboran 75 jóvenes de escasos recursos económicos, quienes poseen una plantación de pastes en el sector de los Tangos, La Entrada, Copán.

En el municipio de Santa Rosa de Copán, existe una extensa variedad de comercios y una amplia gama de distribución de bienes y servicios, este se ha convertido en una de las principales actividades económicas del municipio, existen aproximadamente 2,551 habitantes, dedicados al comercio y la prestación de servicios, mismos que corresponden a un 20% de la población económicamente activa ocupada del municipio. En la actualidad el municipio cuenta con dos mercados, los que operan todo el tiempo y son manejados o administrados por la municipalidad, estos son: Mercado Santa Teresa y Mercado Central.

El municipio cuenta con un rastro, el que es administrado por la municipalidad y opera adecuadamente. Las tarifas son cobradas de acuerdo al tipo de ganado a sacrificar.

5.1.4.6. Presencia institucional

A continuación se presenta las instituciones públicas, privadas, profesionales, de proyección social y ONG presentes en el municipio de Santa de Rosa de Copán.

ONG, Cooperativa Nueva Vida Ltda., Cruz Roja, Colegio de Peritos Mercantiles, ENEE, ROTARAC, Plan Internacional, CODIMERSA, HONDUTEL. Bomberos, Colegio Profesionales en Ciencias Agrícolas (COLPROCAH), INTERAC, BANADESA, ICF, INA, Colegio de Ingenieros Agrónomos, Club Rotario, ASONOG, BGA, Ministerio Publico, Salud Pública, Colegio de Ingenieros Civiles, Voluntario Vicentino, Finca, Banco Atlántida, Dirección Departamental de Educación, Centro de Salud Vicente Fernández, Colegio de Abogados, CENPROCURO, OCDI, Dirección Distrital de Educación, Juez de Familia, Colegio de Ingenieros Forestales, Sociedad Copáneca de Obreros, PLANDERO, Banco Ficensa, Hospital de Occidente, Juzgado de lo Criminal, COLPROSUMAH, Casino Copáneco, Jicatuyo, BAC, INFOP, Juez de la Niñez y Adolescencia, PRICPHMA, CARITAS, Visión Mundial, Banco de Occidente, SERNA, Defensa Pública, COPEM, Club de Leones, INSPA, Banhcafe, SAG, Casa de la Cultura, Asociación de Médicos, Hermandad de Honduras, IHPEJ, RNP, Asociación de Mujeres Médicos, PMA, Cámara de Comercio, Comisionado Nacional de los Derechos Humanos (Regional de Occidente), Gobernación Departamental, Asociación de enfermeras Profesionales, Asociación de Pastores, SESEM, Policía Nacional Preventiva, Asociación de Enfermeras Auxiliares, DEI, Corte de Apelaciones de Occidente, ASHONPLAFA, IHSS, DGIC. Fuente: PEDM de Santa Rosa de Copán

Como se denota en el listado anterior, en el municipio, específicamente en Santa Rosa de Copán como es la cabecera del departamento, actualmente existen en una serie de instituciones públicas y privadas, ONG, organizaciones profesionales y organizaciones de proyección social, las cuales están ligadas con el municipio a través de descentralización y desarrollo municipal. Estas han logrado integrarse por medio de las distintas organizaciones comunitarias (Comisiones), promoviendo e implementando políticas públicas, aprobadas y validadas, que inciden directamente en el desarrollo local del municipio.

La municipalidad de Santa Rosa de Copán, adicionalmente ha establecido relaciones de coordinación interinstitucional con organizaciones, enmarcadas en sus áreas de acción y finalidades, como ser, Plan de Desarrollo Rural de la Región de Occidente (PLANDERO), cuya finalidad es la de contribuir al desarrollo productivo; la disponibilidad de alimentos y el incremento de los ingresos monetarios de las familias de pequeños agricultores y de artesanos microempresarios de las comunidades rurales del municipio. Las áreas que trabajan son: género, medio ambiente, conversión empresarial y microempresa. Apoyando los cultivos de granos básicos, café, hortalizas, cultivos no tradicionales y cultivos de altura.

5.1.4.7. Infraestructura

Salud: Cuenta con el Hospital Regional de Occidente, la clínicas de atención de Teletón, y oficina departamental de Salud. Cuatro (4) CESAR en los barrios y clínicas con hospitalización privada y una clínica de atención para brigadas médicas de la iglesia católica.

5.1.4.8. Servicios Básicos

- **Energía**

El 100% de del casco urbano está electrificado y también algunas aldeas cercanas.

- **Agua**

El problema del agua en el municipio de Santa Rosa de Copán, se origina por la falta de fuentes de agua superficiales, que permitan su conducción por gravedad en calidad y cantidad al área urbana, además presenta una topografía accidentada, con una altura de 1,150 msnm. Dicho panorama complica la prestación de éste servicio y por ende obliga a la ciudad a depender en forma permanente del consumo de energía eléctrica, para su producción, potabilización y abastecimiento.

En 1998, se inició la elaboración y ejecución del Plan de Optimización del Agua Potable de la ciudad. El Plan de Optimización, implicó la construcción de redes recolectoras del agua de los pozos hacia la planta potabilizadora para optimizar el volumen de agua que debería llegar. El establecimiento de acciones para emprender la protección de la subcuenca del Río Higuito, la gestión e implementación del proyecto de Agua Potable del Río Higuito. En la actualidad el municipio de Santa Rosa de Copán cuenta con un sistema de agua que recientemente fue terminado (Proyecto de Agua del Río Higuito), el sistema actual permite abastecer a un 85% de la población del municipio. El sistema de agua potable es manejado en la actualidad por la Empresa Municipal Aguas de Santa Rosa de Copán (EMASAR), dependencia de la municipalidad.

- **Tren de aseo**

La municipalidad cuenta con un sistema de recolección de desechos sólidos que tiene una cobertura del 95%. En la actualidad, el tren de aseo y limpieza de calles, se maneja con aproximadamente 21 empleados, un promedio que permite mantener limpia la ciudad, aunque representa un costo elevado para la municipalidad. Además se cuenta con un basurero municipal que facilita la disposición final de la basura.

- **Alcantarillado**

Referente al alcantarillado sanitario, la municipalidad cuenta con un Plan Maestro de Alcantarillado de la cuidad desde 2002, que plasma dentro sus parámetros una guía de la frontera hidrosanitaria del municipio, en donde se establece la pauta del crecimiento poblacional en los próximos 30 años del municipio. Con éste Plan Maestro se deja una guía donde se da la pauta de lo que va ser el sistema

futuro de tratamiento de aguas negras, en el sector de Sorosca, con la implementación de cuatro módulos de lagunas de oxidación; se cuenta actualmente con un alcantarillado sanitario en casi todos los barrios y colonias de la ciudad de Santa Rosa de Copán

Los núcleos poblacionales que se ubican en la periferia como las aldeas El Derrumbo, El Rosario y Los Naranjos, deberán desarrollar su propio sistema de tratamiento independiente. A futuro, la empresa de Aguas de Santa Rosa deberá realizar un análisis de la situación actual del sistema de alcantarillado sanitario existente, levantando planos de los alcantarillados nuevos y los que ya cumplieron su vida útil.

5.1.4.9. Problemática ambiental municipal

El municipio de Santa Rosa de Copán enfrenta una serie de factores que ponen en riesgo el medio ambiente y la calidad de vida de los pobladores. La explotación sin medida de los bosques, la urbanización desordenada, la falta de conciencia para la protección de los recursos naturales y el medio ambiente. Además, la falta de un sistema de alcantarillado sanitario que opere conforme a una planta de tratamiento provoca que los niveles de contaminación de las corrientes superficiales de agua, se mantenga en niveles altos. Asimismo, el grado de contaminación provocado por el inadecuado relleno sanitario que opera en el municipio, está generando niveles de contaminación que afectan principalmente la micro cuenca La Honduras, lo cual repercute de manera negativa en la salud de todos los habitantes del municipio.

La agricultura tradicional manejada como un patrón cultural de la población rural, ha causado y sigue causando, la degradación del suelo y su posterior sedimentación en las partes bajas de las cuencas, que conlleva a mayor costo de producción de éstas parcelas, aparte de que los suelos son caracterizados por ser pocos profundos y cuya capa de materia orgánica original es delgada, perdiéndose por las acciones de la erosión eólica o hídrica. Otra actividad que está impactando negativamente los recursos naturales del municipio, es la utilización de agroquímicos tóxicos, por parte de los agricultores, caficultores y ganaderos (Fuente Diagnóstico Institucional y financiero, Municipio de Santa Rosa de Copán, COFINSA).

5.1.4.10. Aldea El Derrumbo, partes de Los Plancitos y partes de El Duende

Según del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN) realizado en 2004 y 2005 dentro de lo que está considerado como el nuevo Perímetro Urbano, se encuentra una Zona de Alto Riesgo por Deslizamiento, que abarca unos 160 ha dentro de la ciudad y que contiene toda la Aldea El Derrumbo y partes de Los Plancitos y El Duende. La declaración de esta zona como tal, aún no ha llegado la toma de medidas correspondientes – durante los últimos años fueron construidas nuevas viviendas y otras construcciones, inclusive en muchos casos supervisado por el departamento de Planificación Urbana.

Por el riesgo identificado, toda esta zona no es apta para el uso residencial, ni para actividades económicas. En la actualidad la reubicación de las aproximadamente 250 viviendas, no es factible.

Los Plancitos, tienen características de una aldea. En muchos casos las viviendas son construidas de adobe. Los terrenos son realmente grandes, en muchos casos tienen espacios para criar animales y usar partes para usos agrícolas o agroforestales. Existe un sistema de agua potable por parte de la empresa Aguas de Santa Roas que tiene una capacidad suficiente para la población existente y su crecimiento natural, pero no para mucha nueva gente. Las calles no son pavimentadas y son muy estrechas, sus perfiles no permitirán la construcción de futuras aceras.

Aldea Los Naranjos, es un área de uso residencial que contiene pocos terrenos baldíos que faltan ser desarrollados. Sus pobladores se abastecen con agua de pozos. Para el desarrollo de este lugar se recomiendan un sistema de alcantarillado sanitario y recolectar desechos sólidos.

Aldea El Rosario, es una zona en que domina el uso residencial, algunas partes son utilizadas actualmente para ganadería y agricultura. En medio de esta aldea se encuentra un área central donde están ubicados los equipamientos de interés social, como el centro comunitario, la escuela, el kínder y la iglesia católica. La aldea cuenta con su propio cementerio en la periferia. Todavía queda un gran número de terrenos y áreas que faltan ser desarrollados. Instalar un sistema de alcantarillado sanitario y recolector desechos sólidos.

Una condición notable en la ciudad son las áreas de riesgos por deslizamiento de suelos e inundaciones. Aun con este escenario muchas viviendas han sido construidas en dichas zonas por citar un ejemplo la colonia Divina Providencia donde residen aproximadamente 20 familias, que han sido objeto de inundaciones. Otro ejemplo por deslizamiento de suelo, es el sector comprendido por la aldea El Derrumbo, parte de la comunidad de Los Plancitos y parte de sector de El Duende, que fueron declaradas como zonas de alto riesgo. En la actualidad existen aproximadamente 300 viviendas en las zonas descritas.

5.1.4.11. Aldea El Higuito

La subcuenca Río Higuito, es una de las 20 sub-cuencas que conforman la cuenca del Río Ulúa, se ubica en su cuenca alta, siendo el tributario más occidental de dicha cuenca. Se localiza entre los 14º 03´30" y 15º 55´31" de latitud norte y los 89º 07´30" y 88º 39´12" de longitud oeste.

La subcuenca del Río Higuito se extiende sobre un área de aproximadamente 173,987 ha en los departamentos de Copán, Lempira y Ocotepeque en la región occidental de Honduras, abarca la jurisdicción de 28 municipios y es uno de los principales afluentes del Río Jicatuyo. Trece (13) de estos 28 municipios son miembros del Consejo Intermunicipal Higuito. Estos en su conjunto comprenden una extensión territorial de 1,404.39 km².

La subcuenca del Río Higuito posee la mayor longitud de cauces dentro de la gran cuenca del Río Ulúa y también la mayor área de drenaje.

Desde el punto de vista social, la migración es un factor notorio en el occidente del país que cada vez va aumentando, lo que está ocasionando la pérdida del recurso humano capacitado, o en otro sentido, la disminución en la participación en los procesos de desarrollo. Ante la falta de oportunidades, una cantidad significativa de hondureños emigran, principalmente hacia los Estados Unidos. Se estima que anualmente 35,000 personas abandonan el país. Por ser un medio rural, las principales actividades económicas están fuertemente ligadas a la explotación de los recursos naturales: ganadería de carácter extensivo, la caficultura, la horticultura y el comercio en pequeña y mediana escala.

Los bajos niveles de tecnificación de estas actividades están influyendo en el deterioro de la base ecológica, afectando negativamente la eficiencia productiva de los sistemas de producción y la sostenibilidad de los recursos naturales de la subcuenca.

El número de habitantes de la subcuenca se estima en alrededor de 133,689, de los cuales, 67,997 son mujeres y 65,692 hombres. La tasa de crecimiento anual de la población es de 3.3%. De continuar la actual tendencia de deterioro ambiental en la subcuenca, a corto o mediano plazo, este crecimiento poblacional se convertirá en una seria amenaza, para el sostenimiento de las comunidades, que ocasiona la perdida y degradación de los recursos naturales en la subcuenca Río Higuito, principal fuente superficial de la cual se abastecen del vital líquido la mayoría de los cascos urbanos de los 13 municipios, que hoy conforman el Consejo Intermunicipal Higuito.

A partir de la década de 1990, bajo el enfoque de asociatividad y fortalecimiento municipal, muchos alcaldes y alcaldesas municipales visualizan la necesidad de integrar sus procesos de gestión de recursos por medio de las mancomunidades de municipios, tomando en consideración sus necesidades y afinidades de tipo ambiental, social, cultural, política y económica.

Trece (13) municipios de la zona de influencia de la subcuenca del Río Higuito deciden aglutinarse en la Mancomunidad Consejo Intermunicipal Higuito, estos municipios son:

1. Trinidad, Copán
2. San José, Copán
3. Veracruz, Copán
4. Dulce Nombre, Copán
5. Dolores, Copán
6. San Agustín, Copán
7. Santa Rosa, Copán
8. Cucuyagua, Copán
9. La Unión, Copán
10. San Pedro, Copán
11. Corquín, Copán
12. Talgua, Lempira
13. Belén Gualcho, Ocotepeque

En la subcuenca Río Higuito se ubican las siguientes áreas protegidas:

1. Refugio de Vida Silvestre Erapuca
2. Parque Nacional Celaque
3. Reserva Biológica Volcán Pacayitas
4. Reserva Biológica Güisayote

6. Impactos Ambientales y Sociales

6.1. Identificación de impactos ambientales

La metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales aplicada en el presente estudio, permite realizar una estimación detallada del impacto resultante por la construcción y operación de la carretera sobre cada uno de los componentes ambientales y sociales dentro de su área de influencia, basándonos en el contraste de las acciones impactantes del proyecto con los medios fisicoquímicos, biológico-ecológico, social-cultural y operacional-económico.

El primer paso de este análisis consiste en identificar las acciones impactantes e impactos potenciales sobre cada uno de los componentes ambientales o sociales del área de influencia del proyecto. Impactos potenciales son aquellos que pueden ser producidos por las acciones impactantes del proyecto, y se distinguen de los impactos resultantes, que serán aquellos que permanecen luego de implementar todas las medidas preventivas, mitigadoras y/o compensatorias.

La identificación de las acciones impactantes del proyecto se basa en el análisis detallado del proyecto de ingeniería, de los métodos constructivos, de la logística de construcción y de las actividades de operación. Las acciones impactantes se clasifican inicialmente de acuerdo con las fases de ejecución del proyecto:

- Construcción
- Operación.

Mientras que los componentes del medio considerados de manera general fueron los siguientes:

- Medio Físico-químico
- Medio Biológico - ecológico
- Medio socioeconómico -cultural

Una Matriz de Identificación de Impactos fue desarrollada para establecer correspondencia entre las acciones impactantes del proyecto y los componentes ambientales y sociales potencialmente afectados (por ejemplo, LEOPOLD et al. 1971). La matriz es utilizada como un check-list, donde cada "celda" es sometida a una evaluación de las interacciones entre las acciones del proyecto y los correspondientes componentes ambientales y sociales potencialmente afectados. El desarrollo de una

Matriz de Identificación de Impactos resulta en una lista amplia de los impactos potenciales, asimismo permite identificar la interdependencia entre los impactos. Esa interdependencia es analizada por medio de la evaluación de la relación de cada impacto individual con los otros impactos.

Para determinar los impactos o indicadores ambientales potenciales resultantes de la construcción y operación del proyecto, se consideraron las actividades de mayor relevancia en la etapa de construcción y de operación de la obra, siendo estas las siguientes:

Etapa de Construcción

- Trazado y Marcado
- Construcción y operación de campamentos, talleres, depósitos,
- Limpieza del derecho de vía (Demolición, desmonte y limpieza)
- Cortes y rellenos (terracería)
- Acondicionamiento de sub-bases y bases
- Explotación de bancos de materiales
- Planta de agregados / Planta de Concreto (Asfalto)
- Construcción de puentes
- Construcción de obras de drenaje
- Aplicación de concreto hidráulico
- Botaderos

Etapa de operación

- Tráfico vehicular
- Mantenimiento de la carretera

Se entrecruzaron estas actividades con cada una de los componentes ambientales existentes en el área de la obra y sus áreas de influencia directa, dando como resultado la siguiente matriz:

Factores Ambientales		Actividades	ETAPA CONSTRUCCIÓN											ETAPA OPERACIÓN	
			Trazado y Marcado	Construcción y operación de campamentos, talleres, depósitos,	Limpieza del derecho de vía (Demolición, desmonte y limpieza)	Cortes y rellenos (terracería)	Acondicionamiento de sub-bases y bases	Explotación de bancos de materiales	Planta de agregados / Planta de Concreto	Construcción de puente	Construcción de obras de drenaje menores	Aplicación de concreto hidráulico	Botaderos	Tráfico vehicular	Mantenimiento de carreteras
Componentes Físico-Químicos	Geomorfología	Topografía				x		x					x		
		Estabilidad de laderas				x		x					x		
	Suelos	Erosión y sedimentación		x	x	x		x		x	x		x		
		Compactación		x					x				x		
		Uso del Suelo		x	x	x		x	x				x		
		Contaminación		x					x			x		x	x
	Hidrología superficial	Calidad del agua		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
		Uso del recurso		x		x	x		x			x			
		Drenaje natural			x	x		x		x	x				
	Hidrología subterránea	Calidad del agua		x					x			x			
	Atmósfera	Calidad del aire		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Factores Ambientales		Actividades	ETAPA CONSTRUCCIÓN											ETAPA OPERACIÓN	
			Trazado y Marcado	Construcción y operación de campamentos, talleres, depósitos,	Limpieza del derecho de vía (Demolición, desmonte y limpieza)	Cortes y rellenos (terracería)	Acondicionamiento de sub-bases y bases	Explotación de bancos de materiales	Planta de agregados / Planta de Concreto	Construcción de puente	Construcción de obras de drenaje menores	Aplicación de concreto hidráulico	Botaderos	Tráfico vehicular	Mantenimiento de carreteras
		Nivel de ruido		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Componente Biológico-Ecológico	Flora	Vegetación	x	x	x			x	x				x		x
	Fauna	Fauna terrestre / Acuática		x	x	x		x	x	x	x		x	x	
	Paisaje	Belleza escénica		x	x	x		x	x				x		x
Componente Social-cultural	Población	Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
		Salud y Seguridad ocupacional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
		Mejoramiento calidad de vida		x										x	x
		Zonas Pobladas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Componente Económico – operacional	Economía	Revalorización de propiedades		x				x	x				x		x
		Tiempo de viaje												x	x
		Mantenimiento de vehículos												x	x

Actividades / Factores Ambientales	ETAPA CONSTRUCCIÓN											ETAPA OPERACIÓN	
	Trazado y Marcado	**Construcción y operación de campamentos, talleres, depósitos,**	**Limpieza del derecho de vía (Demolición, desmonte y limpieza)**	**Cortes y rellenos (terracería)**	**Acondicionamiento de sub-bases y bases**	**Explotación de bancos de materiales**	**Planta de agregados / Planta de Concreto**	**Construcción de puente**	**Construcción de obras de drenaje menores**	**Aplicación de concreto hidráulico**	**Botaderos**	**Tráfico vehicular**	**Mantenimiento de carreteras**
Mejora economía local y nacional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabla21. Matriz de identificación de impactos para el proyecto carretero La Entrada – Santa Rosa de Copán

7. Medidas de Mitigación Y Gestión Socio-Ambiental Del Proyecto

En este capítulos se presentan las diferentes medidas a implementar en el proyecto carretero para mitigar los impactos que no puedan evitarse y finalmente compensar aquellos impactos cuyos efectos no se pueden evitar ni mitigar por ser sus efectos irreversibles sobre el medio en que se manifiestan; esto con el fin de que la ejecución del proyecto propuesto se enmarque dentro de una política de respeto al medio socioambiental y el mismo genere desarrollo socioeconómico dentro de estándares aceptables de desempeño ambiental. Las medidas han sido incorporadas en tres planes:

- Plan de Implementación de Medidas de Mitigación Ambiental, Social, Salud y Seguridad en la Construcción
- Plan de Contingencias y Administración de Riesgos
- Plan de cierre

El detalle de cada uno de estos planes se presenta a continuación:

7.1. Plan de Implementación de Medidas de Mitigación Ambiental, Social, Salud y Seguridad en la Construcción

En base a la identificación y descripción de los impactos que podrían generarse durante la ejecución del proyecto carretero La Entrada-Santa Rita-Copán Ruinas-El Florido (CA-11), se han elaborado las medidas de control ambiental orientadas a la prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos. A continuación se presentan las medidas de control ambiental aplicables a cada componente ambiental del proyecto de acuerdo al tipo de impacto identificado.

7.1.1. Etapa de construcción

7.1.1.1. Componentes físico-químicos

<u>Cambios en la topografía del terreno</u>

- Las actividades de corte y relleno deberán limitarse al trazo de diseño de la carretera.
- Previo a la explotación, INSEP (Infraestructura y Servicios Públicos) o en su defecto el concesionario deberá obtener las autorizaciones respectivas con la Autoridad Minera (INHGEOMIN) para la explotación de dichos bancos, para lo cual deberá preparar una memoria técnica para cada uno de ellos, conteniendo el estado de los mismos previo a su explotación.
- El Concesionario deberá presentar previo al inicio de las actividades de construcción de la obra a la Supervisión para su aprobación un Plan de Minado para cada uno de los bancos seleccionados. Dicho plan debe de contener como mínimo la siguiente información: Volúmenes a extraer y volúmenes de material estéril, depósitos temporales y finales de material estéril, medidas de protección de los depósitos temporales de estériles, método de explotación y diseños de los bancos a dejar al finalizar la explotación, reconformación de cauces en el caso de los bancos

húmedos, medidas de control ambiental a implementar (control de polvo, ruido, paisaje, sedimentación, etc).

- Cuando sea factible se debe retirar y almacenar la capa de suelo orgánico de los bancos de préstamo, el mismo se deberá apilar de manera tal que no esté expuesto a erosión y deberá ser cubierto o revegetado para su protección. El objetivo de su conservación es la reutilización del mismo en actividades de rehabilitación ya sea de los mismos bancos o de algunos taludes de relleno de la carretera.
- La explotación de los bancos de materiales debe de realizarse en forma ordenada y por el método de banqueo en el caso de los bancos secos, método que debe de ser considerado en el Plan de Minado a presentar. Este Plan debe considerar que la altura de cada banco no debe ser mayor a 5 m y por aspectos de seguridad de personas y animales la pendiente final de los taludes resultantes de la explotación no debe de ser menor de 2.0H:1V.
- En el caso de la explotación de los depósitos de material pétreo en los cauces de los ríos Chamelecón y Copán, se debe de evitar la extracción desordenada del material dentro del cauce de dichos ríos y al final de la misma se debe proceder a reconformar el cauce de ambos ríos.

Inestabilidad en taludes de corte y relleno

- En las zonas donde se tendrán rellenos, estos serán de suave pendiente y poca altura, de allí que lo que se recomienda únicamente es la siembra de vetiver de 8 haces. El vetiver se sembrará en hileras con una separación entre ellas de 50 cm y una separación entre macollas de 10 cm, por lo que en un área de un metro cuadrado se sembrarán 30 macollas.
- Si se explota los bancos a alturas mayores a 10 m en su totalidad, se deberán construir contracunetas y canales laterales en la parte superior del talud resultante en los bancos de préstamo. El Ingeniero residente junto al supervisor definirán o no la implementación de la medida en el campo.
- Conformar los taludes de relleno de acuerdo a la especificación de diseño.
- Construir las obras ingenieriles propuestas en las zonas de falla con el fin de poder contener los derrumbes o deslizamientos que pueden ocurrir a lo largo de los sitios identificados como inestables: Deslave de andesitas km 24, falla del km 25, falla relleno en curva km 33, capas rojas km 36, gasolinera uno jaral km 50, el florido km 71 y falla por drenaje.

Generación de Erosión

- Previo al inicio de la rehabilitación del tramo carretero, se deberá proceder a la realización de un Plan de Salvamento Forestal, el cual consiste en un inventario al 100% de las especies arbóreas a cortar. Para tal fin se deberá contratar un Ingeniero Forestal autorizado para la realización de dicho inventario.
- Previo al inicio de la rehabilitación de la carretera y los cambios de línea, se deberá verificar que estén marcados los límites de la vegetación a intervenir con el fin de que la remoción de vegetación herbácea y arbórea se realice en los lugares indispensables para la construcción de los

nuevos carriles y no intervenir áreas innecesarias que puedan ser fuentes de producción de sedimentos.

- La maleza resultante de la limpieza será apilada manualmente al borde del derecho de vía en ambos lados de la carretera donde se elimine la misma para proporcionar franjas de filtración.
- Cubrir posteriormente a la conformación con suelo fértil o proceder a la revegetación de los taludes de relleno resultantes de la misma, procurando aprovechar el material vegetal que se removió durante el desmonte. La revegetación se hará con vetiver (*Vetiver zizanoides*) en los taludes de relleno mayores a 2 m y este se sembrará en filas con espaciamiento entre plántulas de 10 cm y de 0.5 m entre filas.
- El material resultante de la canalización de los cauces de los ríos deberán removerse del sitio y depositarse y conformarse en un sitio autorizado por la supervisión y la UMA respectiva preferiblemente cerca del área de canalización y de ser factible proceder a su revegetación.

Compactación del suelo

- Escarificado de suelos para retornarlos a un uso productivo

Cambios en el Uso del Suelo

- Para la instalación del campamento, talleres, planta de trituración, etc, se debe seleccionar un sitio que este retirado de las viviendas y por lo menos a 100 m del Río Chamelecón y Copán.
- Se deberá considerar la siembra de árboles como medidas de compensación por el corte de árboles durante la limpieza del derecho de vía, a una tasa de 10 x 1. Esta arborización se podrá realizar a lo largo de la carretera La Entrada- El Florido, en los extremos externos del derecho de vía. Si se siembran a la orilla del derecho de vía, se deben sembrar secciones solo con la misma especies por aspectos paisajísticos, intercalando secciones a todo lo largo de la vía con un espaciamiento de 3 m entre cada árbol.

Contaminación de suelos

Derrames y residuos con hidrocarburos:

- Los depósitos de lubricantes y lubricantes usados deberán estar colocados en un sitio específico para los mismos con piso de cemento y un bordillo de 0.20 m de alto que permita contener cualquier derrame. La entrada al depósito debe de permitir la operación de carga y descarga del mismo fácilmente.
- Los depósitos de combustible deben colocarse dentro de un foso con piso de concreto con capacidad para contener el 110% de la capacidad del tanque de almacenamiento de combustible.
- En caso de derrames de hidrocarburos o lubricantes, se deberá proceder inmediatamente a la limpieza del mismo y el suelo contaminado deberá ser llevado a una pila o fosa impermeabilizado para su tratamiento de descontaminación.

- El depósito para residuos con combustibles y aceites deben estar sobre un firme de concreto, con bermas perimetrales, el cual debe tener una capacidad de captar el 110% del volumen de combustible almacenado
- El piso del taller debe de estar impermeabilizado.
- Se debe prohibir el almacenamiento de aceites usados en recipientes abiertos.
- Previo al inicio de operación del equipo asignado al proyecto, se deberá realizar una inspección del mismo para verificar su estado y de esta forma no permitir el ingreso de equipo en mal estado que es una fuente potencial de contaminación.
- Darle un mantenimiento regular a la maquinaria y equipo para evitar derrames por fugas. Se debe de llevar una bitácora de mantenimiento por vehículo donde se evidencie el mismo.
- Equipo con fugas de aceites o lubricantes deberá ser retirado inmediatamente de la obra para su reparación.
- Cuando un equipo presente fugas de lubricantes o hidrocarburos deberá colocarse bajo la fuga un recipiente con la suficiente capacidad de almacenamiento para evitar mayor contaminación del suelo.

Descarga de aguas residuales:

- Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales domésticas al suelo natural. Las aguas residuales de naturaleza doméstica deberán ir a una o varias fosas sépticas que consten de dos cámaras para un mejor tratamiento de las aguas y descargar a un pozo de absorción.
- Instalación de letrinas portátiles en los frentes de trabajo a razón de 1 por cada 10 trabajadores.
- Se prohíbe la descarga de aguas residuales de naturaleza oleosa provenientes del taller de mantenimiento y de la planta de agregados y dosificadora.
- Queda prohibida la descarga de sobrantes de concreto o del lavado del mixer sobre el terreno natural. Estos deben de llevarse a un vertedero autorizado o colocado en algún acceso privado previa autorización del propietario

Residuos sólidos domésticos:

- El contratista debe colocar basureros dentro de sus facilidades para el depósito de la basura; esta se trasladará bajo su propia cuenta o por medio del servicio municipal hasta el vertedero autorizado, previa autorización de la municipalidad.
- El manejo de la basura incluye la separación de las mismas para promover el reciclaje.
- Capacitaciones semanales a sus empleados sobre el manejo adecuado de los desechos, deberá llevarse un registro de estas capacitaciones.

<u>Cambios en la calidad del Agua superficial</u>

- Disposición del material lejos de las corrientes de agua para evitar derrames de material a los cauces de las rutas a mejorar.

- Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que se arroje basura en los cauces.

Producción de sedimentos:

- Construir dos lagunas de sedimentación en la planta de agregados con las siguientes dimensiones la primera de 7 m X 7 m X 1.5 m, que es donde se desarrollará la mayor parte del proceso de sedimentación, y una segunda laguna de 3 m X 3 m X 1 m interconectada a la primera, donde llegará el agua clara para su reutilización en la planta de agregados/concreto.
- En el caso de los aportes de material por la excavación de las obras de drenaje o por la elevación de la rasante, se debe recoger el material sobrante para que este no sea arrastrado por las corrientes y se debe de colocar una barrera de geotextil a lo largo de las secciones que están cerca del Río Chamelecón y Copán, y a lo largo de las secciones cercanas a los principales drenajes.

Extracción de material de cauces de ríos:

- Para controlar las partículas en suspensión por la extracción de material, construir ataguías con la finalidad de desviar las aguas de los sitios de extracción.
- También se puede colocar una barrera de geotextil anclada alrededor de las áreas de extracción para evitar fugas de sedimentos.

Descarga o derrame de concreto:

- Ver medidas para contaminación de suelos.

Descarga de aguas residuales:

- Ver medidas para contaminación de suelos.

<u>Uso del agua superficial</u>

- Establecer la captación de agua de las fuentes superficiales en lugares que no generará competencia con los productores por dicho recurso.
- Obtención de contrata para aprovechamiento de aguas nacionales

<u>Alteración de drenajes naturales</u>

- La remoción de vegetación deberá realizarse en los lugares indispensables para la construcción de las rutas propuestas.

- Todo material empleado para el desvío temporal de aguas deberá ser reacomodado dentro del lecho del río, inmediatamente después de finalizado el trabajo, o cuando ya no sean necesarios para la construcción.
- Reconformación de cauces del Río Chamelecón y del Río Copán de manera que no queden depresiones que provoquen estancamientos del agua.

Cambios en la calidad del agua subterránea

- Ver medidas para contaminación de suelos

Afectación temporal de la calidad del aire

- Planta de trituración: Regado periódico en el plantel, instalación de mangas en los sitios de descarga de material triturado, cobertores en las bandas transportadoras.
- Mantenimiento periódico del equipo
- Las volquetas o vehículos que acarreen material deben de contar con los toldos requeridos para cubrir el mismo y evitar dispersión de este por efecto del viento, cumpliendo además con la Ley de Tránsito.
- Riego periódico de zonas pobladas.

Generación de niveles de ruido fuera de límites permitidos

- Instalar la planta de trituración retirada de zonas pobladas o en su defecto a una distancia a la que los niveles de ruido no sobrepasen los 45 dBA por la noche de acuerdo a la Norma MOEE, 1995 de Ontario, Canadá.
- De igual manera si existen casas cercanas a la planta trituradora, esta deberá ubicarse de manera tal que el viento no transporte el ruido hacia las mismas.
- Proveer el equipo de protección personal a los trabajadores de la planta que estén expuestos a niveles de ruido por sobre los 80 dbA (protectores auditivos).
- Normar el horario de las actividades de construcción entre las 7:00 am y finalizando a las 6:00 pm en los tramos que cruzan los centros poblados de ambas rutas.
- Silenciadores de los equipos en buen estado y mantenimiento periódico del equipo que se utilice; para tal fin llevar la bitácora de mantenimiento de cada uno.
- Retiro de equipo que genere ruidos en niveles no aceptables debido a falta de mecanismos de reducción de ruido (silenciadores).

7.1.1.2. Componente Biológico-Ecológico

Pérdida de vegetación

- Ver medida propuesta para el cambio de uso del suelo relacionada a la siembra de árboles.

- Restringir las actividades de la maquinaria y equipo a los accesos establecidos y al derecho de vía de las rutas propuestas.
- Queda terminantemente prohibido la extracción de recursos forestales para actividades del proyecto o para uso de los trabajadores. Se girarán instrucciones escritas y verbales a todo el personal incluyendo subcontratistas.

Disturbios a la fauna silvestre terrestre

- Dar instrucciones precisas a los empleados sobre la prohibición de perseguir, herir, capturar o matar especies de fauna silvestre que se encuentren en los campamentos, frentes de trabajo, bancos de préstamo o cualquier área del proyecto.
- Para evitar maltratar la fauna por las actividades de construcción, previo al inicio de las actividades de construcción, se deben de realizar actividades de ahuyentamiento de fauna.
- Diseñar un Plan de Capacitación Ambiental a los empleados el cual incluya medidas de respeto a la fauna para protección de la misma.

Disturbios a la fauna silvestre acuática (Calidad del agua).

- Incluidas en las medidas de hidrología superficial

7.1.1.3. Componente social-cultural

Afectación de la salud de la población

- Se debe de proceder al riego de los frentes de trabajo o de los tramos de la carretera en los que existan viviendas cercanas al área del proyecto. La frecuencia de riego dependerá de las necesidades del mismo, sin embargo deben ser como mínimo cuatro veces al día incluyendo los días de descanso del contratista de construcción.
- Los conductores del equipo de acarreo u otros deberán mantener una velocidad máxima de 30 km/h en el tramo bajo construcción que atraviesa los centros poblados localizados a lo largo del tramo carretero.

Accidentes en zonas pobladas

- Con el fin de garantizar o minimizar la ocurrencia de accidentes automovilísticos incluyendo atropellamiento de personas principalmente durante las horas pico, el concesionario y/o su contratista durante la ejecución del proyecto, deberá preparar e implementar un Plan de Manejo de Tráfico, que incluirá entre otros aspectos lo siguiente:

- ♦ Localización y tipo de señalización vertical y horizontal en todo el tramo carretero para prevenir accidentes.
- ♦ Medidas estrictas para garantizar el paso de vehículos y peatones
- ♦ Medidas de seguridad para el traslado de maquinaria y equipo pesado al sitio del proyecto.

- El Plan de tránsito deberá incluirá las rutas de desvío seleccionadas, realizar publicaciones en los medios escritos y radiales anunciando los cierres temporales de la vía o de los trabajos que se estén realizando en ella, indicando las rutas alternas.
- Establecer y mantener una señalización adecuada que indique que al conductor que se acerca a una zona de trabajo y que debe de tomar todas las precauciones del caso siguiendo la normativa relacionada con este tema. Esta señalización debe de ser reflectiva para ser visualizada en horas nocturnas.
- Si se realizan trabajos nocturnos, el contratista debe garantizar la iluminación adecuada de las zonas de trabajo y colocar rótulos lumínicos alimentados por energía solar.
- El contratista debe proceder a la contratación de personal (banderilleros), dos por cada frente de trabajo para controlar el paso de vehículos durante la construcción de la obra.
- Mantener permanentemente miembros de la policía de tránsito para que colaboren con el personal del contratista encargado de regular el paso de vehículos durante la construcción de la obra; por lo que deberá comunicarse el inicio y finalización de la obra a la Dirección Nacional de Tránsito y destinar los recursos necesarios para garantizar dicha presencia policial.

<u>Desplazamiento de personas</u>

- Un Plan de reasentamiento involuntario deberá ser desarrollado por el concesionario el cual debe de seguir los lineamientos establecidos en el Anexo 6 del presente documento y el mismo debe de desarrollarse a través de una consulta adecuada y oportuna incluyendo un proceso de difusión de información; examen de alternativas, en las que se incluye como opción la alternativa sin proyecto.

<u>Salud y seguridad ocupacional de los trabajadores</u>

- El Concesionario o el contratista que se designe debe implementar las medidas contenidas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (Acuerdo STSS-001-02).
- El Concesionario o a quien designe debe preparar un Plan de Higiene y Seguridad, el cual debe ser aprobado por la Secretaría del Trabajo y Seguridad Social y posteriormente darlo a conocer a sus empleados, además de colocar copias del mismo en lugares visibles. Dicho Plan de Higiene y Seguridad debe contener las medidas necesarias para evitar o disminuir el riesgo de los diferentes accidentes mencionados en la sección de indicadores ambientales.
- Proporcionar el equipo de protección personal (EPP) a todos los empleados del proyecto, es decir mascarilla, casco, chalecos reflectivos, guantes, botas, cinturones de seguridad, gafas, etc. o el equipo que se necesario para las diferentes actividades que se realicen en el proyecto.

- De igual manera el contratista debe de considerar dentro de su Plan de Higiene y Seguridad la capacitación y exigencia a sus empleados del uso del equipo de protección para mantener sus límites de exposición dentro de los rangos aceptables.

Afectación de sitios arqueológicos

- Es importante considerar que en este tramo, según la evidencia arqueológica y documentación histórica de la época prehispánica y la época colonial, esta zona fue densamente poblada, así que es relevante tener en cuenta que cualquier mínimo cambio de trazo puede afectar la arqueología del sitio.
- Se debe tener en cuenta que en la construcción de la carretera existe la posibilidad de hallazgos fortuitos. El procedimiento legal a seguir será el siguiente: primero detener la obra inmediatamente, luego comunicar al Instituto Hondureño de Antropología e Historia, posteriormente a la evaluación se elaborará y ejecutará el Proyecto de Rescate o mitigación arqueológica según corresponda.

7.1.2. Etapa de operación

7.1.2.1. Componentes físico-químicos

Contaminación de suelos

- A lo largo de la carretera colocar rótulos con mensaje ambiental para prevenir que los peatones, conductores y pasajeros tiren la basura a la carretera.
- Realizar limpiezas trimestrales del derecho de vía de la carretera para la remoción de residuos sólidos.
- Evitar la formación de botaderos en el derecho de vía. Limpiar y cercar aquellos sitios que sean utilizados como botaderos.
- Evitar el uso de herbicidas para la limpieza del derecho de vía.

Cambios en la calidad del Agua superficial

- Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que se arroje basura en los cauces de ríos, quebradas o correderos naturales.
- Realizar limpiezas trimestrales de alcantarillas y cajas puentes.
- Los residuos provenientes de deslizamientos no podrán ser colocados dentro de cauces de quebradas o correderos, estos deberán ser dispuestos en escombreras debidamente autorizadas por la Municipalidad.
- Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas.

- Durante las actividades de mantenimiento de la calzada evitar el derrame de aguas residuales con concreto.
- Evitar el uso de herbicidas para la limpieza del derecho de vía.

Afectación de la calidad del aire

- Cumplimiento del Reglamento para la regulación de las emisiones de gases contaminantes y humo de los vehículos automotores.
- Después de la limpieza del derecho de vía, evitar la quema de residuos, estos deberán disponerse en un vertedero autorizado por la Municipalidad.
- Establecer un programa de revegetación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo.
- Cuando sea necesario el transporte de materiales para el manteniendo de la carretera o el traslado de residuos, los camiones o volquetas deberán contar con lonas que recubran todo el material o los residuos a trasladar.

Aumento de los niveles de ruido en zonas pobladas

- Reducir los límites de velocidad en zonas pobladas. Colocar los rótulos que indiquen la velocidad máxima en zonas pobladas.
- Se podrán colocar barreras vegetales paralelas a la carretera en las zonas pobladas para reducir el nivel de ruido.

7.1.2.2. Componente Biológico - Ecológico

Generación de residuos vegetales

- Los residuos vegetales provenientes del derecho de vía deberán disponerse en botaderos autorizados por la Municipalidad, en ningún momento podrán ser quemados. En las escombreras, los residuos de troncos deberán ser seccionados y las ramas picadas para facilitar su disposición. Los residuos terrígenos provenientes de deslizamientos, limpieza de drenajes o cauces podrán ser utilizados para recubrir los residuos vegetales.

Atropellamiento de animales

- Colocar letreros de precaución que indiquen la presencia de animales en las vías, estos rótulos deberán ser colocados junto a los rótulos correspondientes a la velocidad permitida, para disminuir el riesgo de que dichos letreros sean ignorados por los conductores.

Mejoramiento del paisaje

- Mantener el derecho de vía de la carretera libre de residuos y con la vegetación podada para mantener la belleza escénica de esa área.

7.1.2.3. Componente Social-Cultural

Salud y seguridad ocupacional de los trabajadores

Dotar a los empleados del mantenimiento del derecho de vía de todo el equipo de protección personal requerido de acuerdo a la actividad que desempeñe.

Accidentes vehiculares o atropellamientos

- Darle el mantenimiento debido a la señalización vertical y horizontal para disminuir el número de accidentes vehiculares y atropellamientos.
- Reducir los límites de velocidad en zonas pobladas. Colocar los rótulos que indiquen la velocidad máxima en zonas pobladas.

7.2. Plan de Contingencias y Administración de Riesgos

Como parte de las actividades de control ambiental del proyecto, se ha preparado un Plan de Contingencias y Administración de riesgos que debe de ser incorporado durante la ejecución del proyecto, con el fin de evidenciar una política de seguridad que implica realizar las labores de la forma más segura e higiénica para los empleados, lo cual se traduce también en menos impactos ambientales. Este plan contiene muchas acciones que deben de cumplirse y el mismo deberá ser ampliado y detallado por el contratista que desarrolle la obra y aprobado por la Supervisión del Proyecto, el Fondo Vial y la autoridad laboral del país.

El Plan de Contingencias se ha dividido en siete secciones:

a) Condiciones Sanitarias

La empresa constructora mantendrá las condiciones sanitarias necesarias para cumplir con los reglamentos del Ministerio de Salud Pública. La existencia de una oficina, sanitarios y bodegas provisionales es necesaria, las mismas deberán de ser habilitadas en los primeros días de inicio de las obras. La empresa mantendrá en buen estado de limpieza sus oficinas y bodegas en el sitio de la obra, y eliminará todos los desperdicios y materiales sujetos a putrefacción de manera inmediata.

Se contará con un botiquín de primeros auxilios conteniendo lo necesario para atender una emergencia, tanto vendajes como desinfectantes y medicamentos para estas emergencias.

La obra contará con un sanitario provisional por cada 10 trabajadores. De no existir alcantarillado sanitario en el sitio seleccionado para la instalación del plantel, la empresa construirá una fosa séptica temporal con la capacidad adecuada para la dotación de sanitarios y cuando los trabajos sean terminados dicha fosa será rellenada.

b) Reglas de Tránsito

El límite de velocidad dentro del proyecto será como se señale y será obligatorio respetar dichas instrucciones mediante señalamientos verticales. Los operadores acreditados deberán de tener su licencia de conducir en vigencia y cuando conduzcan deben de usar cinturón de seguridad. Los ayudantes o pasajeros no deberán de abordar o descender de los vehículos cuando estén en movimiento.

Los vehículos sin mofles o con sistemas de escape defectuosos no operarán en el área del proyecto debido a los niveles de ruido que se generarán. Los equipos móviles deberán de mantenerse en buenas condiciones. Equipos que tengan derrames en sus motores deberán de ser reparados para evitar dichos derrames de lo contrario serán retirados de la obra.

c) Equipo de Seguridad en la Obra

En todos los trabajos se deberán de incluir los equipos y normas de seguridad necesaria para evitar accidentes, rótulos, avisos y señales precautorias deberán de ser colocadas para evitar cualquier percance en los frentes de trabajo. Capacitaciones diarias de 5 minutos deberán ser impartidas a todos los trabajadores en la importancia y uso correcto del equipo de protección personal y la de observar las medidas de seguridad.

Todo el personal, supervisores, visitantes, como mínimo deberán cumplir con las siguientes normas de acuerdo a la actividad que realice:

– Zapatos de cuero duro y suela gruesa.	En todo momento
– Guantes	Acarreo y manejo de materiales
– Protectores auditivos	Trabajos con equipo pesado
– Extintores	Trabajos Taller de Mantenimiento
– Mascarillas y lentes	Trabajos con material en polvo.
– Fajones para columna	Levantamiento de materiales, etc.

No se permitirá el uso de calzonetas, zapatos deportivos o zapatos de playa, además deben de vestir camisa y pantalón en todo momento. Cuando se trabaje con vehículos y equipo móvil que exista daño potencial para los ojos, se deberá de usar anteojos de seguridad.

- El sitio de la obra deberá de mantenerse permanentemente limpio de escombros y desperdicios. A la entrega de la obra esta estará completamente limpia.

- La empresa pondrá todo su esfuerzo y empeño en la protección de áreas de trabajo que se pudieran ver afectadas por eventuales lluvias.

d) Obligaciones del Contratista.

El contratista es el único obligado a proveer a sus empleados del equipo de seguridad apropiado para realizar las labores tal como protectores visuales, auditivos, guantes, etc. Las obligaciones del mismo son:

- Mantener limpio el área de trabajo, señalizar y colocar advertencias serán responsabilidades del Contratista.
- No se permitirá en el sitio de la obra armas, explosivos, bebidas alcohólicas o cualquier otra sustancia no autorizada.
- No se permitirá la entrada de ninguna persona en la obra si se encuentra bajo la influencia de alcohol, drogas o similar.
- Ningún vehículo, maquina, equipo o herramienta será manipulada sin la debida autorización, además el contratista deberá de acreditar a su personal en el caso de uso de dichos equipos.
- Cualquier accidente en la obra es responsabilidad del contratista, la Alcaldía Municipal del Distrito Central en ningún momento asumirá, indemnizará, o pagará daños a terceros.

Además de las medidas de seguridad e higiene definidas en este Plan, se deberá dar observancia a las demás medidas establecidas en el Reglamento de Seguridad e Higiene publicado en el Diario Oficial La Gaceta en el 2002.

e) Fuego y Otras Emergencias

- La regla de no fumar aplica absolutamente todo el tiempo en los sitios de almacenamiento de combustible o cerca de algún tipo de material inflamable.
- En caso de un incendio el contratista será responsables de la evacuación de su personal.
- Durante la construcción se contará como mínimo con 3 extintores de 20 Lbs. ubicados en las oficinas, bodegas y en el taller.
- Los vehículos y equipo del contratista debe estar equipado con extintores tal y como establece la legislación.
- De instalarse un dispositivo para el almacenamiento del combustible, un extintor de 20 lbs deberá ser ubicado en sus cercanías

f) Manejo de Combustibles y Lubricantes

Los combustibles y lubricantes que se requieran en la obra se almacenaran en una bodega separada de las oficinas y bodegas del contratista. Se señalizarán con rótulos legibles ubicados con un perímetro de por lo menos 5 m.

El personal que maneje estos productos lavará frecuentemente sus ropas de trabajo.

- El Contratista debe de mantener materiales absorbentes en las cercanías del depósito de combustibles para utilizarlos en caso de derrames.

g) Conducta de los Empleados.

- La posesión de armas de fuego en el proyecto está prohibida.
- El consumo o posesión de bebidas alcohólicas y/o drogas está prohibido.
- El Supervisor se reserva el derecho de negar la entrada al proyecto de cualquier personal que ella considere non grato.

7.3. Plan de Cierre

El presente plan de cierre se aplica a todas los componentes del proyecto, es decir la misma carretera, campamentos, talleres, depósitos, planta de agregados, bancos de materiales, botaderos y accesos de trabajo.
El plan constituye un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a restituir el ambiente, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente. El plan de cierre estará bajo la responsabilidad del Contratista.

A continuación se detallan las medidas a seguir para el cierre del proyecto.

a) Limpieza general

- Luego de finalizada la rehabilitación de la carretera y previo a la entrega final del mismo, el Contratista deberá encargarse de remover todos los escombros, chatarras, basura, y demás materiales de desechos que se encuentren a lo largo de la carretera y depositarlos adecuadamente en los botaderos establecidos.

- El contratista deberá limpiar la superficie de rodadura por medio de una escoba mecánica u otro mecanismo aceptable para dejar la vía libre de piedras y objetos extraños, que pudieran causar problemas a los usuarios una vez abierta la carretera al tráfico vehicular.

- No se dejará montículos de tierra u otros materiales de construcción (capa base, material selecto) en los hombros o cunetas.

b) Bancos de materiales

- Para el cierre de los bancos de materiales deberá evaluarse las condiciones actuales del sitio y hacerse un análisis de alternativas de los usos futuros del área.
- Las áreas utilizadas como bancos de materiales deben quedar libres de todo tipo de residuos y reconformadas de acuerdo al relieve natural del sitio.
- El suelo desnudo deberá ser protegido de la erosión con una capa vegetal, para ello se utilizará el suelo orgánico almacenado y se revegetará con especies nativas o con pastos para retención de suelos.
- Desmontar las construcciones e instalaciones que no tendrán uso en el futuro.
- Realizar obras que garanticen la estabilidad de taludes, que reduzcan la erosión, sedimentación, y eviten derrumbes.
- Las técnicas de bioingeniería a aplicar podrán ser las siguientes: estacas vivas; reparación de cárcavas con vegetación; gaviones con vegetación y vegetación sembrada entre piedras y otras técnicas que puedan ser aplicadas.
- Realizar las obras necesarias para evacuar adecuadamente las aguas pluviales.

c) Sitios de extracción de material aluvial (Río Chamelecón y Copán)

- Rellenar huecos y zanjas producidos durante la extracción.
- Nivelar todos los sitios de extracción de manera que las aguas pluviales escurran sobre la superficie normalmente.
- Estabilizar orillas del cauce.
- Limpieza general del área (equipo, maquinarias, materiales, chatarras, basura en general, combustibles, lubricantes, herramientas etc.)
- En general el contratista debe realizar una restauración de las áreas de extracción, de modo que las mismas vuelvan a ser en la medida de lo posible lo más semejantes a su configuración original.

d) Sitios de talleres y depósitos

- Demolición o desmantelamiento de las construcciones
- Limpieza del área: remoción de todos los residuos y disposición de los mismos en botaderos autorizados. Los residuos domésticos deben llevarse al vertedero o el relleno sanitario autorizado.
- Remoción de suelo contaminado, depositarlo en una celda especial en el vertedero o relleno autorizado.
- Descompactación del suelo y nivelación del terreno.
- Rehabilitación del área con siembre de grama y árboles.

e) Botaderos

- El contratista debe realizar la compactación de todo material depositado; posteriormente se debe realizar la nivelación del área.
- Se debe proceder a la revegetación de los botaderos.

f) Sitio para planta de agregados

- Desmontar todo el equipo y retirarlo del área.
- Hacer una limpieza general del sitio
- Remoción de suelo contaminado, depositarlo en una celda especial en el vertedero o relleno autorizado.
- Hacer las respectivas nivelaciones y rellenos de zanjas y huecos.
- Revegetar las áreas intervenidas.

8. Bibliografía

Atlas de Honduras (2004-2005). Tegucigalpa: Ediciones Ramsés.

Dirección Ejecutiva del Catastro. 1981. Manual de Suelos. Tomo II. Consejo Superior de Planificación Económica. Tegucigalpa D.C.

Hasemann, George / Lara Pinto, Gloria / Sandoval Cruz, Fernando (1996). Los Indios de Centroamérica: Primera Parte. Madrid.
Henderson, John S. (1978). El noroeste de Honduras y la frontera oriental maya. In: Yaxkin 2 (4): 241–253

Henderson, John S. (2001). Naco (Cortés, Honduras). In: Evans, Susan T. / Webster, David (eds.), Archaeology of Ancient Mexico and Central America. An Encyclopedia, pp. 509–510. New York.

Hernández, S., Flores, M., Flores, M., Gutiérrez, R. (2001). Estudio del ruido generado por la operación del transporte carretero. Caso II, Jalisco. [En línea]. Sanfandila: Secretaría de comunicaciones y transportes Instituto Mexicano del Transporte. Disponible en: http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt187.pdf [2014, 19 mayo].

Instituto Geográfico Nacional IGN. 1991. Mapa Geológico de Honduras. Escala 1:500,000. Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT). Tegucigalpa D.C.

Instituto Geográfico Nacional IGN. 1993. Mapa Topográfico de Valle de Naco. Escala 1:50,000. Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT). Tegucigalpa.

Ministerio de transporte e infraestructura, República de Nicaragua (2003). Manual de Gestión Social. Nicaragua. [En línea]. Disponible en: http://biblioteca.mti.gob.ni:8080/docushare/dsweb/Get/DocumentosTecnicos-26/Manual%20de%20Gestion%20Social.pdf [2014, 22 mayo].

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (1995). Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. [En línea]. Disponible en: http://es.scribd.com/doc/175721630/1995-Reduccion-de-Ruido [2014, 20 abril].

Regional Classification and Analysis, pp. 30–63. Los Ángeles.

Schortman, Edward / Urban, Patricia (1994). Living on the Edge: Core/Periphery Relations in Ancient Southeastern Mesoamerica. In: Current Anthropology 35 (4): 401–430.

Schortman, Edward / Urban, Patricia (2001). La Sierra (Santa Bárbara, Honduras). In: Evans, Susan T. / Webster, David (eds.), Archaeology of Ancient Mexico and Central America. An Encyclopedia, pp. 662–663. New York.

Schortman, Edward M. / Urban, Patricia (2004). Marching out of Step: Early Classic Copán and Its Honduran Neighbors. In: Bell, Ellen E. /

Schortman, Edward / Urban, Patricia (2011). Networks of Power: Political Relations in the Late Postclassic Naco Valley, Honduras. Boulder, Colo.

Schortman, Edward / Urban, Patricia (2012). Networks, Cores, and Peripheries: New Frontiers in Interaction Studies. In: Nichols, Deborah L. (ed.), The Oxford Handbook of Mesoamerican Archaeology, pp. 471–481. New York, Oxford.

Simmons Ch. y Castellanos V. 1969. Los Suelos de Honduras Informe al Gobierno de Honduras. Mapa escala 1:500,000 FAO /UNESCO, Tegucigalpa D.C.

Urban, Patricia (1986). Systems of Precolumbian Settlement in the Naco Valley, Northwestern Honduras. Ph.D. Thesis, University of Pennsylvania.

Urban, Patricia (1993). Naco Valley. In: Henderson, John S. / Beaudry-Corbett, Marilyn (eds.), Pottery of Prehistoric Honduras.

9. Equipo Técnico

La formulación del presente estudio de impacto ambiental estuvo bajo la responsabilidad de Asociación de Consultores en Ingeniería (ACI) la cual conformo un equipo interdisciplinario. ACI se encuentra autorizada para la realización de Estudios de Impacto Ambiental por la Secretaria de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas y registrada también en el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH).

El equipo técnico participante en el presente estudio es el siguiente:

Profesional	**Formación/especialidad**	**Participación en el EsIA**
Thelma Andino	Ing. Civil /	Coordinadora del Estudio
Sergio Rodríguez	Lic. en Biología	EIA/Fauna
Liliam Urquía Erazo	Ingeniero Ambiental	Estudio de ruido, EIA
Manuel Sánchez García	Ingeniero Agrónomo/ Especialista en suelo	Suelos y uso del suelo
Roberto Andino	Biólogo/ Especialista en flora	Ecosistemas y vegetación
Roberto Downing	Especialista en fauna	Fauna
Carmen Julia Fajardo Cardona	Arqueóloga	Prospección arqueológica.
Oscar Rápalo Flores	Antropólogo social	Diagnóstico socioeconómico
Antonio Carias	Ingeniero Ambiental/ Especialista en SIG	Mapeo y cartografía
Eddy Larios	Hidrólogo ACI	Estudio de Hidrología
Ingeniería ACI		Datos de diseño