

**EVAP DEL PROYECTO DE
MEJORAMIENTO DE SERVICIO
DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR,
CARRETERA A KUELAP DESDE LA
PROGRESIVA 0+000 HASTA LA
ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO,
DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE
LUYA – REGIÓN DE AMAZONAS"**

Preparado para:



Elaborado por:

GOLDEN
CONSULTING

TABLA DE CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR.....	8
1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE	8
1.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL	8
1.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR	8
2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.....	9
2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	9
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	13
2.2.1 <i>Etapas del Proyecto</i>	13
2.2.2 <i>Vías de Acceso</i>	35
2.2.3 <i>Infraestructura de los Servicios</i>	36
2.2.4 <i>Materias Primas e Insumos</i>	36
2.2.5 <i>Personal</i>	38
2.2.6 <i>Efluentes y/o Residuos Líquidos</i>	38
2.2.7 <i>Residuos Sólidos</i>	38
2.2.8 <i>Manejo de Residuos Peligrosos</i>	39
2.2.9 <i>Emisiones Atmosféricas</i>	39
2.2.10 <i>Generación de Ruidos</i>	40
2.2.11 <i>Generación de Vibraciones</i>	40
2.2.12 <i>Generación de Radiaciones</i>	41
2.2.13 <i>Otros Tipos de Residuos</i>	41
2.3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	41
2.3.1 <i>Características Geométricas de la Vía Existente</i>	41
2.3.2 <i>Características Geométricas del Mejoramiento de la Vía Proyectada</i>	43
2.3.3 <i>Comparación de las Características Geométricas de la Vía Existente y Vía Proyectada</i>	45
2.4 INSTALACIONES AUXILIARES DEL PROYECTO VIAL	46
2.4.1 <i>Campamento</i>	46
2.4.2 <i>Canteras</i>	46
2.4.3 <i>Depósito de Material Excedente (DME)</i>	47
2.4.4 <i>Depósito de Suelo Orgánico (DSO)</i>	47
3. LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL	48
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	48
3.2. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO	50
3.2.1. Geomorfología	50
3.2.2. Fisiografía	52
3.2.3. Geología	54
3.2.3.1. Geología Regional	54
3.2.3.2. Geología Local.....	56
3.2.4. Sismicidad	63
3.2.4.1. Geodinámica Interna.....	63

3.2.4.2.	Geodinámica Externa.....	65
3.2.5.	Clima y Meteorología	66
3.2.5.1.	Caracterización Climatológica.....	66
3.2.5.2.	Caracterización Meteorológica.....	66
3.2.6.	Calidad de Aire	71
3.2.6.1.	Estaciones de Muestreo.....	71
3.2.6.2.	Lineamientos de Calidad de Aire	72
3.2.6.3.	Resultados Obtenidos	73
3.2.7.	Niveles de Ruido Ambiental	74
3.2.7.1.	Estaciones de Muestreo.....	74
3.2.7.2.	Lineamientos de Niveles de Ruido.....	74
3.2.7.3.	Resultados Obtenidos	76
3.2.8.	Tráfico.....	77
3.2.8.1.	Estaciones de Conteo.....	77
3.2.8.2.	Metodología del Conteo	79
3.2.8.3.	Resultados Obtenidos	79
3.2.9.	Suelos	80
3.2.9.1.	Descripción General de los Suelos	80
3.2.9.2.	Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.....	82
3.2.9.3.	Uso Actual de la Tierra	84
3.2.10.	Calidad de Suelos	86
3.2.10.1.	Estaciones de Muestreo	86
3.2.10.2.	Lineamientos de Calidad de Suelos.....	86
3.2.10.3.	Resultados Obtenidos.....	87
3.2.11.	Recursos Hídricos Superficiales	89
3.2.11.1.	Hidrología	89
3.2.11.2.	Calidad de Agua Superficial.....	91
3.3.	ASPECTOS DEL MEDIO BIÓTICO	94
3.3.1.	Zonas de Vida	95
3.3.2.	Clasificación de Ecorregiones.....	96
3.3.3.	Formación Vegetal.....	96
3.3.4.	Caracterización de Flora y Fauna Silvestre.....	97
3.3.4.1.	Metodología para Evaluación de Flora.....	97
3.3.4.2.	Resultados de Evaluación de Flora.....	98
3.3.4.3.	Metodología para la Evaluación de Fauna.....	102

3.3.4.4.	Resultados de Evaluación de Fauna.....	102
3.4.	ASPECTOS DEL MEDIO SOCIAL.....	106
3.4.1.	Área de influencia directa.....	106
3.4.2.	Área de influencia indirecta.....	106
3.4.3.	Demografía.....	106
3.4.4.	Comunidades Campesinas.....	107
3.4.4.1.	Características Generales.....	107
3.4.4.2.	Características Culturales.....	108
3.4.5.	Educación.....	109
3.4.6.	Salud.....	110
3.4.6.1.	Características de la Oferta de Salud.....	110
3.4.6.2.	Incidencia de enfermedades en el AID.....	111
3.4.6.3.	Indicadores de salud de la población.....	111
3.4.7.	Economía y pobreza.....	113
3.4.7.1.	Actividad agrícola.....	113
3.4.7.2.	Actividad ganadera.....	114
3.4.7.3.	Comercio.....	114
3.4.7.4.	Prestaciones de servicio para el sector turismo.....	115
3.4.7.5.	Jornales y salarios.....	115
3.4.7.6.	Población Económicamente Activa PEA.....	115
3.4.7.7.	Distribución del empleo.....	116
3.4.7.8.	Actividad Turística en el AII.....	116
3.4.7.9.	Actividad Comercial en el AII.....	117
3.4.7.10.	Pobreza.....	117
3.4.7.11.	Hogares con hacinamiento.....	117
3.4.7.12.	Viviendas sin servicios higiénicos (desagüe).....	118
3.4.8.	Vivienda.....	118

Listado de Tablas

Tabla 2-1:	Datos Generales del Proyecto.....	9
Tabla 2-2:	Coordenadas UTM de la Progresiva Inicial y Progresiva Final de Proyecto Vial.....	9
Tabla 2-3:	Movilización y Desmovilización de Equipos Transportados.....	14
Tabla 2-4:	Ubicación de Instalaciones Auxiliares.....	18
Tabla 2-5:	Actividades de Desbroce.....	20
Tabla 2-6:	Resumen Área de Desbroce y Limpieza.....	20
Tabla 2-7:	Material Suelto m ³	20
Tabla 2-8:	Roca Suelta m ³	21
Tabla 2-9:	Roca Fija m ³	21
Tabla 2-10:	Refine, Nivelación y Compactación de La Subrasante m ³	21

Tabla 2-11:	Control Topográfico Km	22
Tabla 2-12:	Requisitos de los Materiales para Conformación de Terraplenes	22
Tabla 2-13:	Resumen de Movimiento de Material en Banquetas Terreno Natural (m³)	23
Tabla 2-14:	Cálculo de Material Excedente m³	23
Tabla 2-15:	Cálculo de Material Excedente TM	23
Tabla 2-16:	Requerimiento Granulométrico para Sub-base Granular	24
Tabla 2-17:	Volumen Requerido de Material Granular para la Sub-base	24
Tabla 2-18:	Requerimiento Granulométrico para Base Granular	26
Tabla 2-19:	Volumen Requerido de Material Granular para la Base	26
Tabla 2-20:	Imprimación con Emulsión Asfáltica (m²)	27
Tabla 2-21:	Agregados Pétreos	27
Tabla 2-22:	Resumen del Área de Tratamiento Superficial Bicapa con Piedra Chancada De ½" N° 4	27
Tabla 2-23:	Relación de Alcantarillas Proyectadas	28
Tabla 2-24:	Relación de Cunetas Proyectadas	28
Tabla 2-25:	Relación de Zanjas de Coronación Proyectadas	29
Tabla 2-26:	Determinación del caudal de Diseño del Badén	30
Tabla 2-27:	Parámetro Hidráulicos del Badén	30
Tabla 2-28:	Dimensiones del Badén	30
Tabla 2-29:	Vías de Acceso al Distrito de Nuevo Tingo - Chachapoyas	35
Tabla 2-30:	Recurso Natural Utilizado en el Proyecto	36
Tabla 2-31:	Insumos Químicos Utilizados en el Proyecto	37
Tabla 2-32:	Fuerza Laboral Requerida para el Proyecto	38
Tabla 2-33:	Características Principales del Efluente Doméstico	38
Tabla 2-34:	Caracterización de Residuos en el Proyecto Mejoramiento Vial	38
Tabla 2-35:	Caracterización de Residuos Peligrosos en el Proyecto Mejoramiento Vial	39
Tabla 2-36:	Equipo y Maquinarias	39
Tabla 2-37:	Niveles de Ruido	40
Tabla 2-38:	Principales Características Geométricas de la Vía Existente	42
Tabla 2-39:	Características del Tránsito y Clasificación Vial	44
Tabla 2-40:	Características de Sección Transversal	44
Tabla 2-41:	Características de Alineamiento Horizontal	45
Tabla 2-42:	Características del Alineamiento del Perfil Longitudinal	45
Tabla 2-43:	Características Principales del Campamento	46
Tabla 2-44:	Características de las Canteras	46
Tabla 2-45:	Características Principales del DME	47
Tabla 3-1	Registro de Parámetros Meteorológicos	66
Tabla 3-2	Registro de Precipitación Máxima 24 horas	67
Tabla 3-3	Registros de Precipitación Promedio Mensual	68
Tabla 3-4	Registros de Temperatura Mínima, Máxima y Mensual	69
Tabla 3-5	Registros de Humedad Relativa Media Mensual	70
Tabla 3-6	Registros Velocidad y Dirección del Viento	71
Tabla 3-7	Estaciones de Calidad de Aire	72
Tabla 3-8	Estándares Nacionales de Calidad de Aire	72
Tabla 3-9	Resultados Calidad de Aire	73
Tabla 3-10	Estaciones de Niveles de Ruido	74
Tabla 3-11	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	76
Tabla 3-12	Resultados Niveles de Ruido	76
Tabla 3-13	Resultados de Conteo	80
Tabla 3-14	Grupos de Capacidad de Uso Mayor	83
Tabla 3-15	Clases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras	83
Tabla 3-16	Subclases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras	83
Tabla 3-17	Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Proyecto	83
Tabla 3-18	Categorías de Uso Actual de la Tierra	84
Tabla 3-19	Uso Actual de la Tierra	84
Tabla 3-20	Estaciones de Calidad de Suelos	86
Tabla 3-21	Estándares de Calidad de Suelos	86
Tabla 3-22	Resultados de Clasificación Taxonómica de Suelos	87
Tabla 3-23	Resultados de Calidad de Suelos	88
Tabla 3-24	Estaciones de Calidad de Agua Superficial	91
Tabla 3-25	Resultados de Calidad de Agua Superficial	93
Tabla 3-26	Ubicación de Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna	97

Tabla 3-27	Especies de Flora Registradas en el Área de Estudio	98
Tabla 3-28	Mamíferos Registrados en el Área de Estudio	102
Tabla 3-29	Aves Registradas en el Área de Estudio	103
Tabla 3-30	Especies Amenazadas de Fauna	104
Tabla 3-31	Crecimiento Poblacional Distrito Tingo	106
Tabla 3-32	Composición Poblacional del Distrito de Tingo	107
Tabla 3-33	Descripción de la Comunidad campesina del Tingo	108
Tabla 3-34	Características de la Oferta Educativa	109
Tabla 3-35	Ubicación y Clasificación del Centro de Salud Tingo	110
Tabla 3-36	Capacidad Resolutiva del Centro de Salud Tingo	111
Tabla 3-37	Enfermedades Registradas	111
Tabla 3-38	Número de Nacimientos, Muertes y Matrimonios	112
Tabla 3-39	Fuentes de Morbilidad	112
Tabla 3-40	Cultivos Predominantes	113
Tabla 3-41	Jornales para Construcción de Vías	115
Tabla 3-42	Población Económicamente Activa PEA	116
Tabla 3-43	Disponibilidad de los Servicios Higiénicos en la Vivienda	118

Listado de Figuras

Figura 2-1	Vista en Planta del Proyecto	10
Figura 3-1	Mapa de Ubicación y Delimitación del Área de Estudio	49
Figura 3-2	Mapa Geomorfológico	51
Figura 3-3	Mapa Fisiográfico	53
Figura 3-4	Mapa Geológico	59
Figura 3-5	Mapa de Actividad Sísmica del Norte del Perú	63
Figura 3-6	Distribución de Aceleraciones Máximas	64
Figura 3-7	Estaciones de Meteorología, Calidad de Aire, Niveles de Ruido y Agua Superficial	75
Figura 3-8	Ubicación de la Estación de Conteo E-1	77
Figura 3-9	Uso Actual de la Tierra y Ubicación de Estaciones de Calidad de Suelos	85
Figura 3-10	Caracterización Hidrográfica	90
Figura 3-11	Zonas de vida en el Área de Estudio	95

Listado de Gráficos

Gráfico 3-1	Precipitación Máxima 24 horas	68
Gráfico 3-2	Variabilidad Precipitación Mensual	69
Gráfico 3-3	Variabilidad Temperatura Mensual	70
Gráfico 3-4	Variabilidad Humedad Relativa Mensual	71
Gráfico 3-5	Número de Especies de Flora por Formas de Crecimiento	101
Gráfico 3-6	Población Económicamente Activa Según Sexo	115

Listado de Diagramas

Diagrama 2-1:	Proceso del Proyecto	12
Diagrama 2-2:	Actividades de la Etapa de Planificación	13
Diagrama 2-3:	Actividades la Etapa de Construcción	19
Diagrama 2-4:	Actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento	33

Listado de Fotografías

Fotografía 2-1:	Inicio del Tramo de la Vía (Progresiva Km 0+000)	11
Fotografía 2-2:	Fin del Tramo de la Vía (Progresiva Km 6+840)	11
Fotografía 2-3:	Vista en Planta del Proyecto de Mejoramiento Vial	42
Fotografía 2-4:	Vista del Perfil del Proyecto de Mejoramiento Vial	42
Fotografía 2-5:	Vista Panorámica de la Localidad de Nuevo Tingo	43

Fotografía 2-6: Vista Panorámica del desarrollo con curvas de vuelta y zona urbana de la localidad de Nuevo Tingo	43
Fotografía 3-1 Inicio del Tramo.....	48
Fotografía 3-2 Final del Tramo	50
Fotografía 3-3 Vista Jalca Grande.....	52
Fotografía 3-4 Ladera de Montaña.....	54
Fotografía 3-5 Conoide Aluvial	57
Fotografía 3-6 Depósitos Coluviales	57
Fotografía 3-7 Roca Fija 1	58
Fotografía 3-8 Roca Fija 2	60
Fotografía 3-9 Cárcava 01	61
Fotografía 3-10 Cárcava 02	61
Fotografía 3-11 Material de Cobertura 01.....	62
Fotografía 3-12 Material de Cobertura 02.....	62
Fotografía 3-13 Formación Vegetal de Matorral.....	96
Fotografía 3-14 Especies Representativas de Flora	99
Fotografía 3-15 Especies Representativas de Aves	103
Fotografía 3-16 Comunidad campesina del Tingo en reunión ordinaria	108
Fotografía 3-17 Institución educativa de Tingo.....	110
Fotografía 3-18 Centro de Salud Tingo.....	113
Fotografía 3-19 Principal Producto Cultivado Maíz Ubicado al Finalizar el Trazo del Proyecto	114
Fotografía 3-20 Pobladores Vendiendo sus Frutas y Productos a las Personas que realizan Turismo	114
Fotografía 3-21 Estación de embarque Teleférico	117
Fotografía 3-22 Kuelap, principal recurso turístico del Distrito de Tingo.....	117
Fotografía 3-23 Plaza Principal.....	119
Fotografía 3-24 Viviendas de la localidad Nuevo Tingo.....	119

Listado de Anexos

ANEXO 1 DATOS GENERALES

Anexo 1.1	Credencial del Alcalde
Anexo 1.2	Empresa Consultora

ANEXO 2 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Anexo 2.1	Características Generales
Anexo 2.2	Estudios Básicos
Anexo 2.3	Estudios Especializados
Anexo 2.4	Fichas

ANEXO 3 AUTORIZACIONES Y PERMISOS

Anexo 3.1	Disponibilidad de Campamento
Anexo 3.2	Disponibilidad de Colegio
Anexo 3.3	Disponibilidad de Cantera
Anexo 3.4	Disponibilidad de DME
Anexo 3.5	Disponibilidad de Pase 01
Anexo 3.6	Disponibilidad de Pase 02

1. DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR

1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE

A continuación se presentan los datos del proponente (titular)

- Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC): 20479569861 Gobierno Regional Amazonas.
- Domicilio legal: Jr. Ortiz Arrieta N° 1250 – Chachapoyas, Amazonas.
- Distrito: Chachapoyas
- Provincia: Chachapoyas
- Departamento: Amazonas
- Teléfono: (041) (041) 478-131
- Correo electrónico: Itemoche@regionamazonas.gob.pe

1.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

A continuación se presentan los datos del representante legal

- Nombre completo: Gilmer Wilson Horna Corrales
- Documento de identidad N°: 07711761
- Domicilio: Jr. Ortiz Arrieta N° 1250 – Chachapoyas, Amazonas.
- Teléfono:
- Correo electrónico: Itemoche@regionamazonas.gob.pe

1.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR

A continuación se presentan los datos de la persona jurídica encargada de la Evaluación Preliminar:

- Razón Social: Golden Consulting S.A.C
- RUC: 20548194475
- Número de registro SENACE o MTC: RD N° 552-2016-MTC/16
- Profesionales:

Bióloga	Nora Rosa Concepción Malca Casavilca
Socióloga	Jacqueline Ivonne Paola Castro Collins
Ingeniera Geógrafa	Ana Luisa Ramírez Mercado
Ingeniero Agrónomo	Saúl Rivera Castillo
Ingeniero Eléctrico	Edwin Luis Pérez Tello
Ingeniero Civil	Julio Miguel Ángel Álvarez Lloza

- Domicilio: Calle Rubí Mz. D Lt.5, Urb. Angélica Gamarra Segunda Etapa, los Olivos - Lima - Lima
- Teléfono: (01)728-5945 / (01) 380-7456 / 992766189
- Correo electrónico: jefeeagoldenconsulting@gmail.com / goldenconsultingsac@gmail.com

2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

En la Tabla 2-1, *Datos Generales del Proyecto*, se describe los principales datos del proyecto de mejoramiento vial.

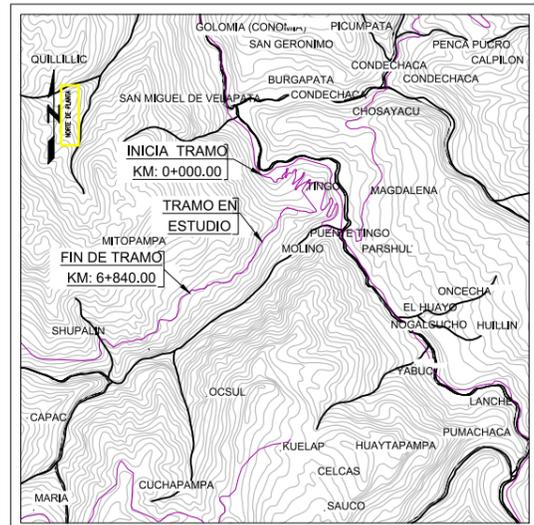
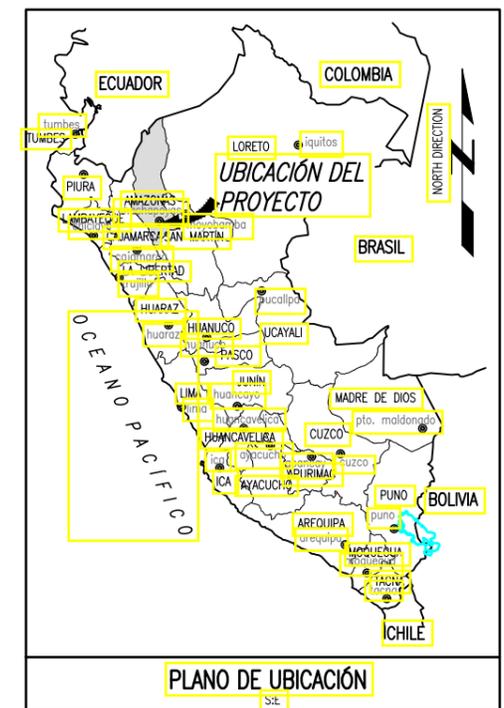
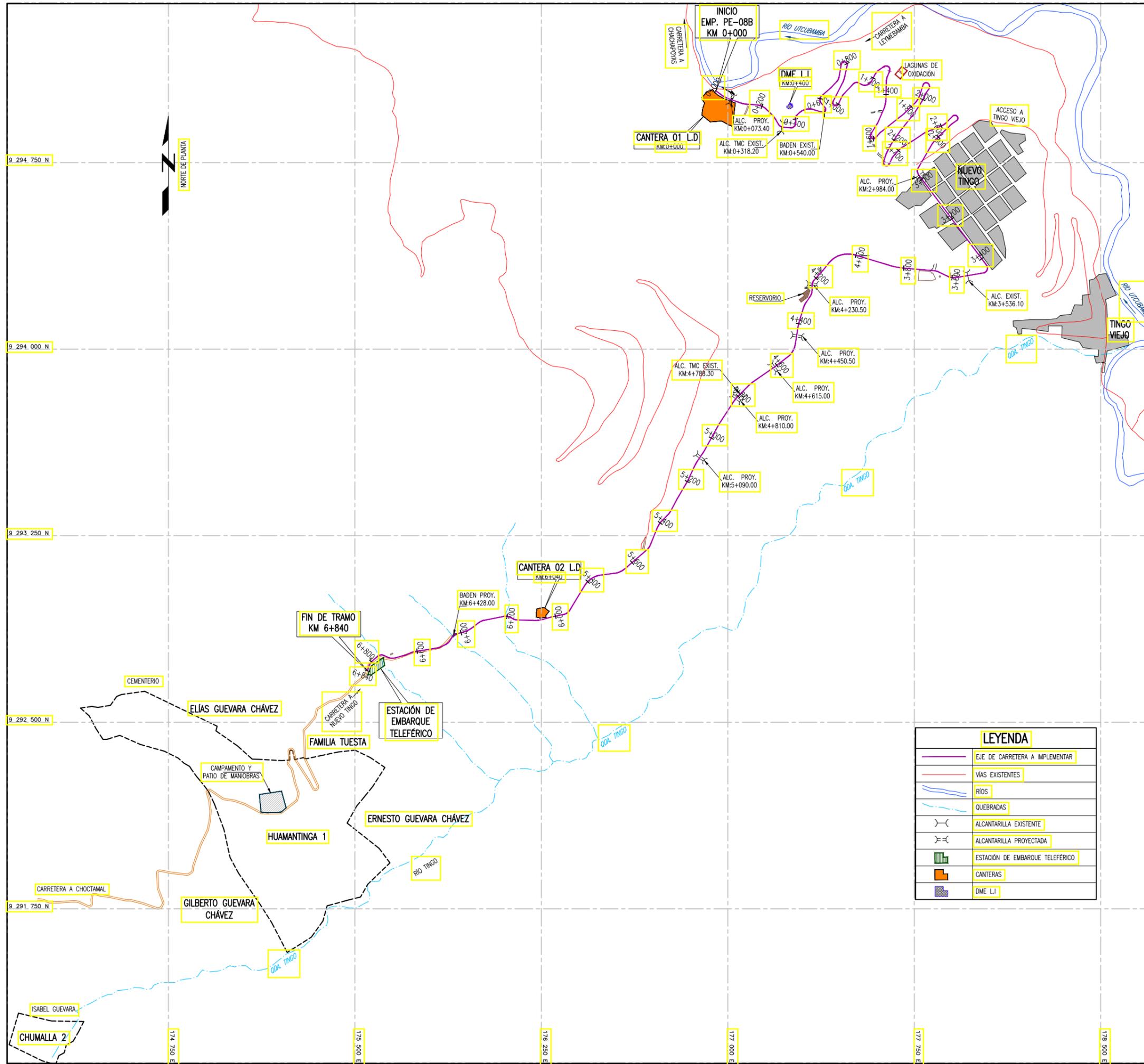
Tabla 2-1: Datos Generales del Proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA – REGIÓN DE AMAZONAS
Tipo de proyecto de realizar	Mejoramiento Vial
Monto estimado de la inversión	S/. 15,054,828.41
Código SNIP	365596
Dirección	Distrito de Tingo
Ancho de vía del proyecto	7 metros
Centros poblados	Tingo, Molino
Distrito	Tingo
Provincia	Luya
Departamento	Amazonas
Longitud del Proyecto Vial	6.84 Km
Área de Proyecto	2.25 Ha
Tiempo de vida útil del proyecto	20 años
Situación legal del predio	No Aplica.

Tabla 2-2: Coordenadas UTM de la Progresiva Inicial y Progresiva Final de Proyecto Vial

NOMBRE	DISTRITO	NORTE	ESTE	ZONA	DATUM
Progresiva de Inicio	El Tingo	9 295 024	176 954	18	WGS -84
Progresiva Final	El Tingo	9 292 753	176 580	18	WGS -84
Fuente: Golden Consulting, 2017					

En la Figura 2-1, *Vista en Planta del Proyecto*, se muestra la ubicación del Proyecto u sus componentes principales.



LEYENDA

	EJE DE CARRETERA A IMPLEMENTAR
	VÍAS EXISTENTES
	RIOS
	QUEBRADAS
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	ALCANTARILLA PROYECTADA
	ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO
	CANTERAS
	DME L.I.

NOTAS:
1.- LA ESCALA GRÁFICA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE



PROYECTO: "EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN DE AMAZONAS"

PLANO: **VISTA EN PLANTA DEL PROYECTO**

Elaborado: GOLDEN E.	Proyección: UTM Zona 18 Sur	Fecha: Mayo 2017	Escala: 1:7500
Fecha:	Datos: WGS 84	Figura:	
Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN), GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA), INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)			2-1

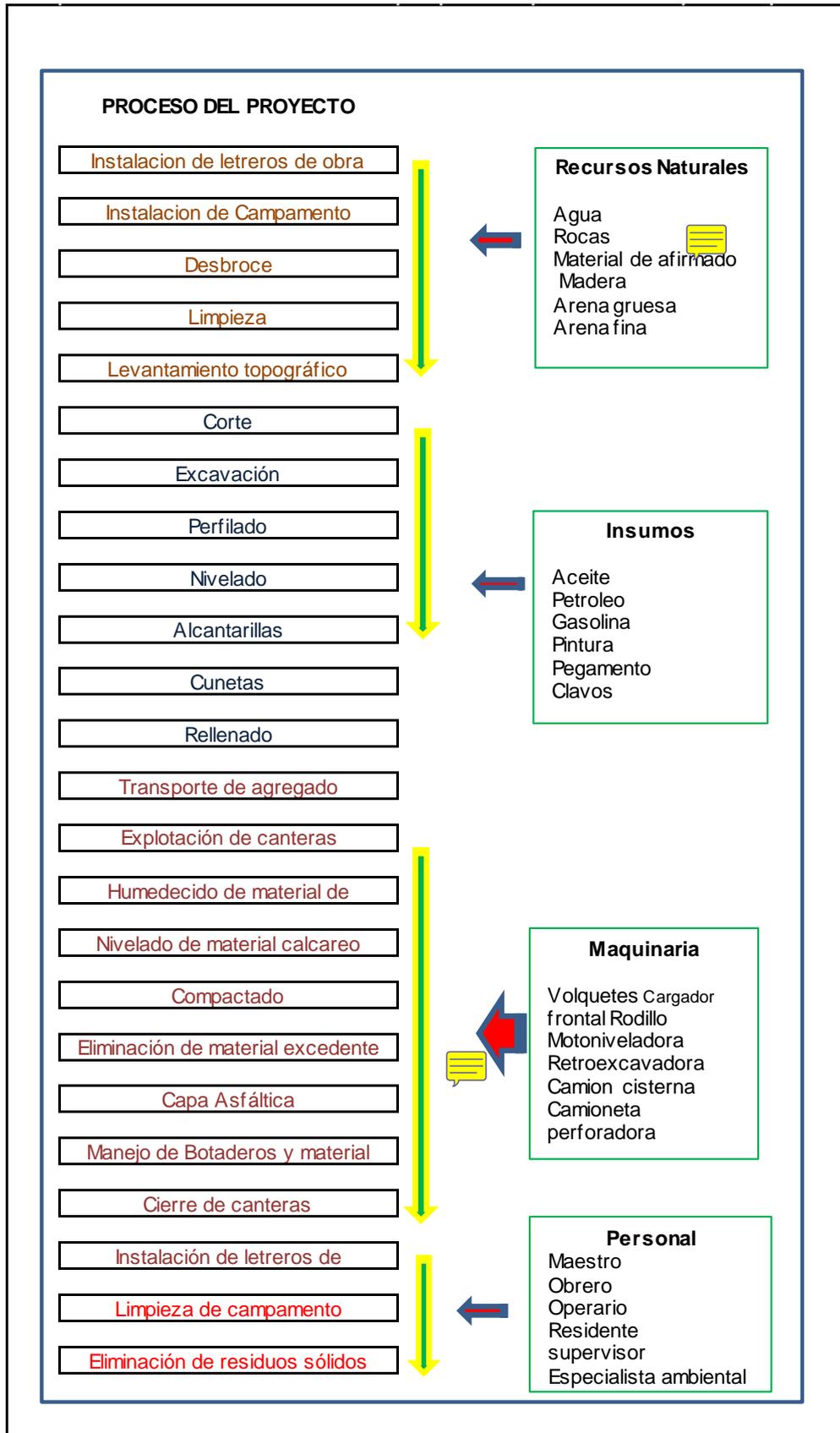
Fotografía 2-1: Inicio del Tramo de la Vía (Progresiva Km 0+000)



Fotografía 2-2: Fin del Tramo de la Vía (Progresiva Km 6+840)



Diagrama 2-1: Proceso del Proyecto



2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

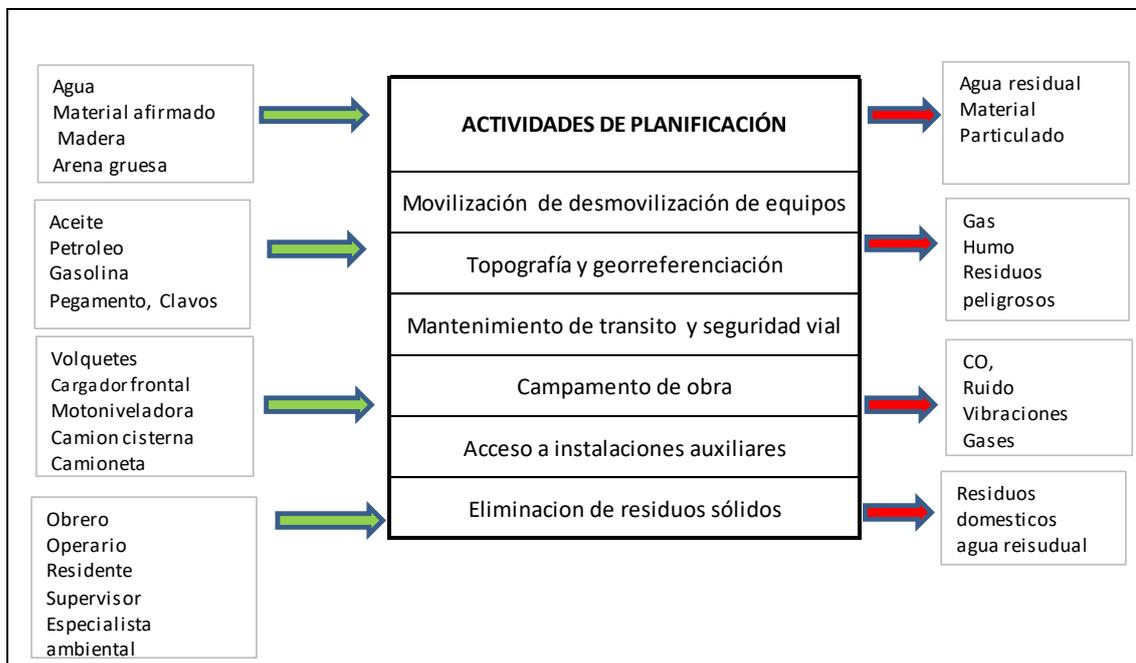
2.2.1 Etapas del Proyecto

El proyecto de mejoramiento de servicio de transitabilidad a Kuelap está dividida en 4 etapas: Planificación, construcción, operación y mantenimiento y Cierre. Las actividades a desarrollarse en cada etapa son descritas a continuación:

2.2.1.1 Etapa de Planificación

Las actividades en esta etapa consisten en trabajos de movilización y desmovilización de equipo, trabajos topográficos y de georreferenciación, mantenimiento de tránsito y seguridad vial, transporte de personal a las zonas de ejecución de obras, desbroce y limpieza. En el Diagrama 2-2, *Actividades de la Etapa de Planificación*, se presentan las principales actividades a desarrollarse en esta etapa, asimismo presentan las entradas (equipos, materiales e insumos, personal) y salidas (emisiones, efluentes, etc.) que demandan en esta etapa.

Diagrama 2-2: Actividades de la Etapa de Planificación



A continuación se describen las principales actividades:

a) Movilización y Desmovilización de Equipos

Esta actividad consistirá en el traslado de equipos (transportables y auto transportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

El traslado del equipo pesado se efectuará en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano se trasladará por sus propios medios, llevando equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

En la Tabla 2-3, *Movilización y Desmovilización de Equipos Transportados*, se listan los equipos que serán movilizados a la zona del proyecto.

Tabla 2-3: Movilización y Desmovilización de Equipos Transportados

EQUIPO	CANTIDAD	NÚMERO DE VIAJES	
		CAMA BAJA 25 TON.	CAMA BAJA 18 TON.
Cargador sobre llantas 125-155 hp 3 yd3	2		2
Cargador sobre llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3	1	1	
Chancadora primaria secundaria 46 - 70 ton/h	1	1	1
Excavadora sobre oruga 115-165 hp 0.75-1.4 y3	2	2	
Mini cargador 70 hp	1		
Motoniveladora de 145-150 hp	1		1
Rodillo liso vibratorio autopropulsado 101-135hp 10-12 ton	1	1	
Rodillo neumático autopropulsado 135 hp 9.26 ton	1		
Rodillo tandem vibratorio autopropulsado 111-130hp 9-11 ton	1		
Tractor de orugas de 140-160 hp	1	1	
Tractor de orugas de 190-240 hp	1	1	
Zaranda vibratoria 4" x 6" x 14" motor eléctrico 15 hp	1		1
Retroexcavador sobre llantas 58 hp 1 yd3	1		1
Faja transportadora 18"x40" motor eléctrico 3 kw 150 ton/h	5	1	
Grupo electrógeno 140 hp 90 kw	1		
Grupo electrógeno 380 hp 250 kw	1		
Grupo electrógeno 116 hp 75 kw	1		
Compresora neumática 87 hp 250-330 pcm	1		
Compresora neumática 196 hp 600-690 pcm	1		
Esparcidora de agregados	1		1
Tractor de tiro mf 290/4	1		1
Mezcladora de concreto de 11p3 18 hp	2		
Cargador sobre llantas 125-155 hp 3 yd3	2		2
Cargador sobre llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3	1	1	
Chancadora primaria secundaria 46 - 70 ton/h	1	1	1
Excavadora sobre oruga 115-165 hp 0.75-1.4 y3	2	2	
Mini cargador 70 hp	1		

Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

b) Topografía y Georreferenciación

Esta actividad consistirá en realización de los trabajos de replanteo y otros de topografía y georreferenciación requeridos durante la ejecución de las obras, que incluirá el trazo de las modificaciones aprobadas, correspondientes a las condiciones reales encontradas en el terreno.

Para ello se instalará puntos de control topográfico enlazado a la Red Geodésica Nacional GPS en el sistema WGS84, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas UTM y de ser necesarias sus coordenadas geográficas.

Los trabajos de topografía y georreferenciación son los siguientes:

- Georreferenciación

Se establecerán puntos de control mediante coordenadas UTM, ubicados a lo largo de la carretera en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Estos puntos (ruta geodésica) servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

- Puntos de Control

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras serán reubicados en lugares donde no sufran deterioros debido a las operaciones constructivas.

Asimismo se establecerán las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean afectados.

- Eje de la Carretera

Todos los puntos del eje, señalados en el Proyecto serán replanteados. En zonas de tangente y será cada 20 m y en curvas cada 10 m, además de los otros puntos del eje donde se ubican las obras de drenaje y complementarias. Es importante indicar que los puntos replanteados serán identificados mediante la progresiva correspondiente

- Sección Transversal

Las secciones transversales del terreno natural serán referidas al eje de la carretera. Siendo el espaciamiento entre secciones no mayor de 20 m en tramos en tangente y de 10 m en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales por lo menos cada 5 m.

Las secciones deberán extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc., que por estar cercanas al trazo de la vía, podrían ser afectadas por las obras de la carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas

- Estacas de Talud y Referencias

Se instalarán estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal que establecerán en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera, con la traza del terreno natural. Estas estacas de talud serán ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno

- Límites de Limpieza y Roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce serán establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera

- Restablecimiento de la Línea de Eje

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no excederá de 20 m en tangente y de 10 m en curvas.

- Elementos de Drenaje

Los elementos de drenaje serán estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

- Muros de Contención

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto cada 5 m y donde existan quiebres del terreno, se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el Supervisor. Se deberán ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

- Canteras

Se establecerá los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Asimismo se colocará una línea de base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se efectuará secciones transversales de toda el de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente, sobre el tratamiento de canteras.

- Monumentación

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía, serán materia de levantamiento topográfico y referenciación.

- Levantamientos Diversos

Se efectuarán levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición entre otros, de los siguientes elementos:

1. Zonas de depósitos de desperdicios.
2. Vías que se aproximan a la carretera.
3. Cunetas de coronación.
4. Zanjas de drenaje.
5. Badenes

Y cualquier elemento que esté relacionado a la construcción y funcionamiento de la carretera.

c) Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial

Las actividades de esta sección abarcan la conservación o mantenimiento vial durante el período de ejecución de obras, así como las relacionadas con la seguridad vial, durante las 24 horas del día, que incluyen todas las actividades, facilidades, dispositivos y operaciones necesarias para garantizar el tránsito vehicular y seguridad de los trabajadores y usuarios vulnerables. Los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de construcción.
- La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo de la obra.

- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción.
- El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hallan abiertos al tránsito dentro del área del Proyecto.
- El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.
- El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

d) Campamento de Obra

Estos trabajos consisten en acondicionar el campamento provisional de obra de las áreas que servirán en la construcción del camino. Entre estas se tienen:

- Los campamentos.
- Almacenes; y,
- Otras instalaciones.

La ubicación del campamento cumplirá con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagüe.

Así mismo es importante indicar que el área donde se ubicará el campamento y sus instalaciones es un área disturbada debido a que fue utilizada del mismo modo como área para el campamento del Proyecto “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap, Distrito de Tingo, Provincia de Luya, Amazonas”.

e) Acceso a Instalaciones Auxiliares

Estas actividades están referidas a la rehabilitación y mejoramiento de los caminos de acceso a la Cantera N°1 y Cantera N° 2, depósitos de material excedente N° 1 (DME N°1). Su ubicación se muestra en la Tabla 2-4, *Ubicación de Instalaciones Auxiliares*.

Tabla 2-4: Ubicación de Instalaciones Auxiliares

INSTALACIONES AUXILIARES	DISTRITO	CASERÍO	COMUNIDAD CAMPESINA	ALTITUD (m.s.n.m.)	PROGRESIVA	COORDENADAS UTM WGS84	
						NORTE	ESTE
Cantera N° 1	Tingo	-----	Tingo	1,804	Km 0+020	9294983	176962
Cantera N° 2	Tingo	-----	Tingo	-----	Km 5+950	9292940	176239
DME N° 1	Tingo	Huamantianga	Tingo	2,267	Km 0+400	9292749	175662

Fuente: Informe de Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico 2017 GRdA

Como parte de las actividades de esta sección consiste en la selección de material de préstamo para conformación de terraplenes y banquetas de relleno, los materiales pueden ser obtenidos mediante el ensanche adecuado de las excavaciones del proyecto o de zonas de préstamo (canteras).

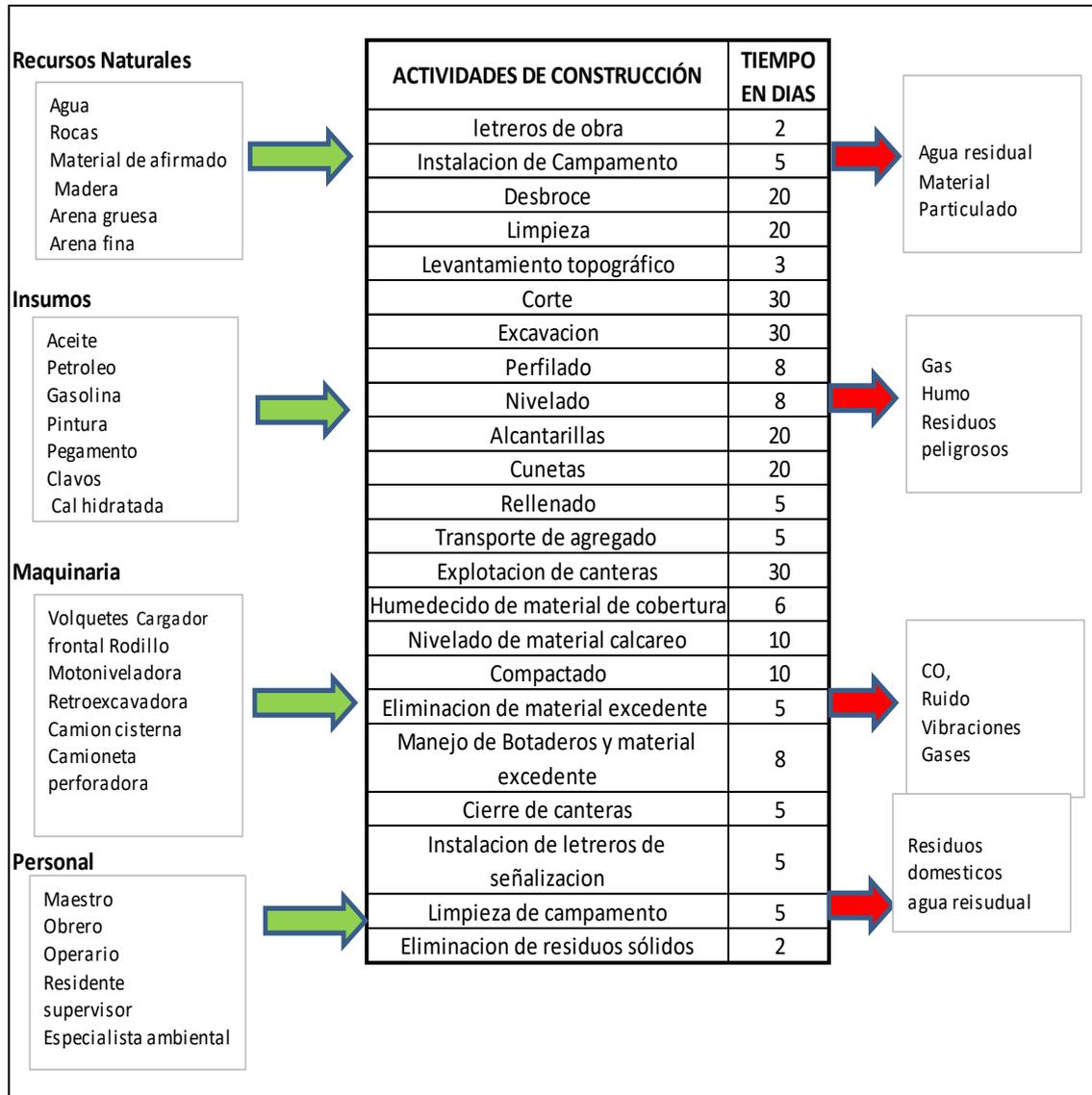
Es importante mencionar que la cantera N° 1 a considerarse para este proyecto fue utilizada como componente auxiliar para el Proyecto “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos

Zona Arqueológica Monumental Kuélap, Distrito de Tingo, Provincia de Luya, Amazonas”, siendo un área disturbada.

2.2.1.2 Etapa de Construcción

Para un mejor entendimiento se presenta el Diagrama 2-3, *Actividades de la Etapa de Construcción*.

Diagrama 2-3: Actividades la Etapa de Construcción



A continuación se detallan las principales actividades:

2.2.1.3 Movimiento de Tierra

a) Desbroce y Limpieza de Terreno

Esta actividad consistirá en el desbroce y limpieza del terreno natural en el área del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía que se encuentren cubiertas de maleza, pastos, cultivos, etc. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y

residuos, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los trabajos posteriores. Estas actividades se presentan en la Tabla 2-5, *Actividades de Desbroce*.

Tabla 2-5: Actividades de Desbroce

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
Remoción de tocones y raíces	En las zonas de excavación se deberá remover hasta una profundidad no menor que 60 cm.
	En las zonas para base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje se deberá remover hasta una profundidad no menor que 30 cm.
Remoción de capa vegetal	El volumen de la capa vegetal que se remueva al efectuar el desbroce y limpieza no deberá ser incluido dentro del trabajo objeto de la presente sección
Remoción y disposición de materiales	Los materiales provenientes de esta actividad serán retirados de las zonas de trabajo, transportado y depositado en los lugares establecidos en el proyecto.
Fuente: Informe de Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico 2017 GRdA	

En la Tabla 2-6, *Resumen Área de Desbroce y Limpieza*, se presenta el área total aproximada que requerirá de la actividad de desbroce y limpieza a lo largo de la vía.

Tabla 2-6: Resumen Área de Desbroce y Limpieza

PROGRESIVAS		TOTAL	TOTAL
Desde	Hasta	AREA LADO IZQUIERDO	AREA LADO DERECHO
km 0+000	km 1+000	645.00 m ²	645.00 m ²
km 1+000	km 2+000	750.00 m ²	750.00 m ²
km 2+000	km 3+000	705.00 m ²	705.00 m ²
km 3+000	km 4+000	182.00 m ²	260.00 m ²
km 4+000	km 5+000	350.00 m ²	500.00 m ²
km 5+000	km 6+000	287.00 m ²	287.00 m ²
km 6+000	km 6+840	294.00 m ²	294.00 m ²
Sub total		3,213.00 m ²	3,441.00 m ²
Total (m2)		6,654.00 m ²	
Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA			

Para el traslado de los materiales productos de la actividad de desbroce, los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección, con la seguridad respectiva, a fin de que éstas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición.

b) Excavación para Explanaciones en Material Suelto

Consistirá en la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables en las áreas donde se realizarán las excavaciones de la explanación y terraplenes. Dentro de este grupo se encuentran las arenas consolidadas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas. En la Tabla 2-7, *Material Suelto m³*, se presenta el volumen estimado a extraer.

Tabla 2-7: Material Suelto m³

VOLÚMENES DE CORTE	VOLUMEN ESTIMADO (m ³)
Excavación para explanaciones en material suelto	37,945.47
Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA	

c) Excavación para Explanaciones en Roca Suelta

Consistirá en la excavación de masas de roca fracturada cuyo grado de cementación requerirá el uso de maquinaria. En este grupo están las rocas disgregadas como calizas, areniscas, etc. En la Tabla 2-8, *Roca Suelta m³*, se presenta el volumen estimado a extraer.

Tabla 2-8: Roca Suelta m³

VOLÚMENES DE CORTE	VOLUMEN ESTIMADO (m ³)
Excavación para explanaciones en roca suelta	2,023.90
Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA	

d) Excavación para Explanaciones en Roca Fija

Consistirá la excavación de masas de rocas medianas o fuertemente litificadas y que, debido a su cementación y consolidación requerirán el empleo sistemático de explosivos de alto poder por ser muy compactos. En este grupo están las rocas calizas, areniscas y calcáreas duras. En la Tabla 2-9, *Roca Fija m³*, se presenta el volumen estimado a extraer.

Tabla 2-9: Roca Fija m³

VOLÚMENES DE CORTE	VOLUMEN ESTIMADO (m ³)
Excavación para explanaciones en roca fija	6,622.81
Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA	

e) Perfilado y Compactado en Zona de Corte

Consistirá en la práctica del corte en los tramos de subrasante sobre el cual se construirá la estructura del pavimento.

f) Remoción de Derrumbes

Consistirá en remover y trasladar los materiales provenientes de la caída y/o desplazamiento de los taludes sobre la vía existente o en construcción, a una zona libre de transporte, para no convertirse en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de las obras, que incluye además los elementos de seguridad vial necesarios.

g) Refine, Nivelación y Compactación de La Subrasante

Consistirá en los trabajos necesarios para que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación requeridos en el proyecto.

Se denomina sub-rasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto. En la Tabla 2-10, *Refine, Nivelación y Compactación de la Subrasante m³*, se presenta el volumen estimado a extraer.

Tabla 2-10: Refine, Nivelación y Compactación de La Subrasante m³

VOLÚMENES DE CORTE	VOLUMEN ESTIMADO (m ³)
Refine, Nivelación y Compactación de La Subrasante	36,572.00
Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA	

h) Control Topográfico

Se realizará el control topográfico permanente de ejes, niveles y alineamientos para garantizar el cumplimiento de las tolerancias de construcción. En la Tabla 2-11, *Control Topográfico Km*, se presenta la longitud estimada de control topográfico.

Tabla 2-11: Control Topográfico Km

CONTROL	LONGITUD (Km)
Control topográfico	16.97
Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA	

El control topográfico será desde el inicio hasta el acabado de la de la obra.

i) Conformación de Terraplenes

Consistirá en escarificar, nivelar y compactar el terreno de fundación, así como de conformar y compactar las capas del relleno (base, cuerpo y corona) hasta su total culminación, con materiales apropiados provenientes de las excavaciones del prisma vial o préstamos laterales o de cantera, realizados luego de la ejecución de las obras de desbroce, limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje.

En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

- Base, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.
- Cuerpo, parte del terraplén comprendida entre la base y la corona.
- Corona, parte superior del terraplén comprendida entre el nivel superior del cuerpo y el nivel de subrasante, construida con un espesor de 30 cm aproximado.

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes provendrán de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o canteras. En la Tabla 2-12, *Requisitos de los Materiales para Conformación de Terraplenes*, e muestran los requisitos que deben cumplir los materiales en la construcción de los terraplenes.

Tabla 2-12: Requisitos de los Materiales para Conformación de Terraplenes

CONDICIONES	PARTES DEL TERRAPLÉN		
	BASE	CUERPO	CORONA
Tamaño máximo (cm)	15	10	7.5
% Máximo de fragmentos de roca > 7.2 cm	30	20	
Índice de plasticidad (%)	<11	<11	<10
Fuente: Informe de Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico 2017 GRdA			

j) Banquetas de Terreno Natural

Consistirá en la ejecución de trabajos de conformación de terraplenes en zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de éstos sobre terreno inclinado o a media ladera, mediante cortes escalonados (banquetas) que permitan asegurar la estabilidad del terraplén, evitando deslizamientos.

El trabajo incluirá el corte de banquetas, el perfilado y compactado de zona de corte y la conformación del terraplén. Tabla 2-13, *Resumen de Movimiento de Material en Banquetas de Terreno Natural (m³)*, Se presentan los volúmenes aproximados

Tabla 2-13: Resumen de Movimiento de Material en Banquetas Terreno Natural (m³)

LADO IZQUIERDO				LADO DERECHO			
ESTACIÓN	DISTANCIA	ÁREA	VOLUMEN m³	ESTACIÓN	DISTANCIA	ÁREA	VOLUMEN m³
km 0+530	0			km 0+530	0		
km 0+540	10	0.00	0.00	km 0+540	10	46.36	463.64
km 0+560	0			km 0+560	0		
km 0+570	10	0.00	0.00	km 0+570	10	34.19	341.89
km 0+640	0			km 0+640	0		
km 0+650	10	0.00	0.00	km 0+650	10	5.41	54.08
TOTALES			0.00	TOTALES			859.61

Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

k) Conformación y Acomodo de DME

Consistirá en el acondicionamiento y disposición final, de los materiales excedentes de la obra en lugares debidamente autorizados (DME N° 1), y se construirán de acuerdo con el diseño específico. En las Tablas 2-14, *Cálculo de Material Excedente m³* y Tabla 2-15, *Cálculo de Material Excedente TM*, Se presentan los volúmenes aproximados de material excedente que será dispuesto en el depósito de material excedente N° 1 (DME N° 1).

Tabla 2-14: Cálculo de Material Excedente m³

VOLÚMENES DE CORTE	VOLUMEN ESTIMADO (m³)
Excavación para explanaciones en material suelto	37,945.47
Excavación para explanaciones en roca suelta	2,023.90
Excavación para explanaciones en roca fija	6,622.81
Total	46,952.17
Eliminación de material excedente	46,952.17

Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

Tabla 2-15: Cálculo de Material Excedente TM

TIPO DE MATERIAL	PESO (TM)
Material suelto (1.2)*	45,534.558 TM
Material roca suelta (1.1)*	2,226.2845 TM
Material roca fija (1.05)*	6,953.9505 TM
Eliminación de material Excedente	54,714.79 TM

Nota:
*Densidad del material para el cálculo de peso
Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar la sobrecarga inducida por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados que permitan su posterior uso para las obras de restauración y recuperación ambiental de áreas afectadas.

Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor.

l) Eliminación de Material Excedente

Consistirá en la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico.

2.2.1.4 Pavimento Flexible

a) Sub Base Granular

Consistirá en suministrar, colocar y compactar el material de sub-base granular, en la Tabla 2-16, *Requerimiento Granulométrico para Sub-base Granular*, se presentan las características que debe contar el material granular y en la Tabla 2-17, *Volumen Requerido de Material Granular para la Sub-base*, se presentan los volúmenes estimados requeridos para la Sub-base.

Tabla 2-16: Requerimiento Granulométrico para Sub-base Granular

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO	
	GRADACIÓN A (1)	GRADACIÓN B
50 mm (2")	100	100
25 mm (1")	---	75 – 95
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15

Fuente: Informe de Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico 2017 GRdA

Tabla 2-17: Volumen Requerido de Material Granular para la Sub-base

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
Estación	Volumen (m³)	Estación	Volumen (m³)
Km 0+000 a Km 1+000	1,035.25	Km 0+000 a Km 1+000	1,035.25
Km 1+000 a Km 2+000	1,005.75	Km 1+000 a Km 2+000	1,005.75
Km 2+000 a Km 3+000	985.25	Km 2+000 a Km 3+000	985.25
Km 3+000 a Km 4+000	899.25	Km 3+000 a Km 4+000	899.25
Km 4+000 a Km 5+000	922.00	Km 4+000 a Km 5+000	922.00
Km 5+000 a Km 6+000	908.75	Km 5+000 a Km 6+000	908.75
Km 6+000 a Km 6+840	822.50	Km 6+000 a Km 6+840	822.50
Total Lado Izquierdo	6,578.75	Total Lado Derecho	6,578.75

Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

En el Anexo 2-1, *Características Principales del Proyecto*, Se presenta mayor detalle técnico de las actividades del proceso constructivo.

b) Base Granular

Consistirá en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con inclusión o no de algún tipo de estabilizador o ligante, que se colocan sobre una sub-base, afirmado o subrasante. En la Tabla 2-18, *Requerimiento Granulométrico para Base Granular*, se presentan las características que debe contar el material granular y en la Tabla 2-19, *Volumen Requerido de Material Granular para la Base*, se presentan los volúmenes estimados requeridos para la base.

Tabla 2-18: Requerimiento Granulométrico para Base Granular

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			
	GRADACIÓN A	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D
50 mm. (2")	100	100		
25 mm. (1")		75-95	100	100
9,5 mm. (3/ 8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4,75 mm. (N.º 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm. (N.º 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N.º 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N.º 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: Informe de Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico 2017 GRdA

Tabla 2-19: Volumen Requerido de Material Granular para la Base

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
ESTACIÓN	VOLUMEN (m³)	ESTACIÓN	VOLUMEN (m³)
Km 0+000 a Km 1+000	828.20	Km 0+000 a Km 1+000	828.20
Km 1+000 a Km 2+000	804.60	Km 1+000 a Km 2+000	804.60
Km 2+000 a Km 3+000	788.20	Km 2+000 a Km 3+000	788.20
Km 3+000 a Km 4+000	719.40	Km 3+000 a Km 4+000	719.40
Km 4+000 a Km 5+000	737.60	Km 4+000 a Km 5+000	737.60
Km 5+000 a Km 6+000	727.00	Km 5+000 a Km 6+000	727.00
Km 6+000 a Km 6+840	658.00	Km 6+000 a Km 6+840	658.00
Total Lado Izquierdo	5,263.00	Total Lado Derecho	5,263.00

Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

En el Anexo 2-1, *Características Principales del Proyecto*, Se presenta mayor detalle técnico de los requerimientos de agregado grueso y agregado fino.

c) Imprimación con Emulsión Asfáltica

Consistirá en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida. En la Tabla 2-20, *Imprimación con Emulsión Asfáltica (m²)*, se presentan el área aproximada que requerirá de emulsión asfáltica.

Tabla 2-20: Imprimación con Emulsión Asfáltica (m²)

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
ESTACIÓN	ÁREA (m ²)	ESTACIÓN	ÁREA (m ²)
Km 0+000 a Km 1+000	4,191.00	Km 0+000 a Km 1+000	4,191.00
Km 1+000 a Km 2+000	4,023.00	Km 1+000 a Km 2+000	4,023.00
Km 2+000 a Km 3+000	3,941.00	Km 2+000 a Km 3+000	3,941.00
Km 3+000 a Km 4+000	3,597.00	Km 3+000 a Km 4+000	3,597.00
Km 4+000 a Km 5+000	3,688.00	Km 4+000 a Km 5+000	3,688.00
Km 5+000 a Km 6+000	3,635.00	Km 5+000 a Km 6+000	3,635.00
Km 6+000 a Km 6+840	3,290.00	Km 6+000 a Km 6+840	3,290.00
Total Lado Izquierdo	26,365.00	Total Lado Derecho	26,365.00

Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

En el Anexo 2-1, *Características Principales del Proyecto*, Se presenta mayor detalle técnico del material bituminoso a aplicar.

d) Tratamiento Superficial Bicapa con Piedra Chancada De ½” – N° 4

Consistirá en la ejecución de dos capas de tratamiento asfáltico aplicando un revestimiento de liga con asfalto líquido MC - 30 y un revestimiento de agregado pétreo. En la Tabla 2-21, *Agregados Pétreos*, se muestran las características que deben contar los agregados pétreos.

Tabla 2-21: Agregados Pétreos

ENSAYOS	ESPECIFICACIONES
Partículas fracturadas del agregado grueso con una cara fracturada (MTC E 210)	85% mín.
Partículas del agregado grueso con dos caras fracturadas (MTC E 210)	60% mín.
Partículas chatas y alargadas (MTC E 221)	15% máx.
Abrasión (MTC E 207)	40% máx.
Pérdida en sulfato de sodio (MTC E 209)	12% máx.
Pérdida en sulfato de magnesio (MTC E 209)	18% máx.
Adherencia (MTC E 519)	+95
Terrones de arcilla y partículas friables (MTC E 212)	3% máx.
Sales solubles totales (MTC E 219)	0.5% máx.

Fuente: Informe de Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico 2017 GRdA

En el Anexo 2-1, *Características Principales del Proyecto*, se presenta mayor detalle.

Tabla 2-22: Resumen del Área de Tratamiento Superficial Bicapa con Piedra Chancada De ½” N° 4

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
ESTACIÓN	ÁREA m ²	ESTACIÓN	ÁREA m ²
Km 0+000 a Km 1+000	4,191.00	Km 0+000 a Km 1+000	4,191.00
Km 1+000 a Km 2+000	4,023.00	Km 1+000 a Km 2+000	4,023.00
Km 2+000 a Km 3+000	3,941.00	Km 2+000 a Km 3+000	3,941.00
Km 3+000 a Km 4+000	3,597.00	Km 3+000 a Km 4+000	3,597.00
Km 4+000 a Km 5+000	3,688.00	Km 4+000 a Km 5+000	3,688.00

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
ESTACIÓN	ÁREA m ²	ESTACIÓN	ÁREA m ²
Km 5+000 a Km 6+000	3,635.00	Km 5+000 a Km 6+000	3,635.00
Km 6+000 a Km 6+840	3,290.00	Km 6+000 a Km 6+840	3,290.00
Total Lado Izquierdo	26,365.00	Total Lado Derecho	26,365.00

Fuente: Planilla de Metrados 2017 del Expediente Técnico del Proyecto GRdA

2.2.1.5 Obras de Arte y Drenaje

a) Alcantarillas

Para el presente proyecto se ha considerado la implementación de 13 alcantarillas, siendo una de ellas reemplazado por poca capacidad hidráulica y las 12 restantes proyectadas. En la Tabla 2-23, *Relación de Alcantarillas Proyectadas*, se muestra la ubicación de las alcantarillas en el proyecto vial y sus dimensiones.

Tabla 2-23: Relación de Alcantarillas Proyectadas

N°	PROGRESIVA	ESTRUCTURA	MATERIAL	DIMENSIONES
				DIÁMETRO (ø)
1	Km 0 + 073.40	Alcantarilla	TMC	36
2	Km 2 + 984.00	Alcantarilla	TMC	36
3	Km 3 + 465.00	Alcantarilla	TMC	36
4	Km 3 + 536.10	Alcantarilla	TMC	36
5	Km 4 + 230.00	Alcantarilla	TMC	36
6	Km 4 + 450.50	Alcantarilla	TMC	36
7	Km 4 + 615.00	Alcantarilla	TMC	36
8	Km 4 + 810.00	Alcantarilla	TMC	36
9	Km 5 + 090.00	Alcantarilla	TMC	36
10	Km 5 + 545.60	Alcantarilla	TMC	36
11	Km 5 + 840.00	Alcantarilla	TMC	36
12	Km 6 + 195.00	Alcantarilla	TMC	36
13	Km 6 + 743.00	Alcantarilla	TMC	36

Fuente: Informe de Hidrología y Drenaje

En el Anexo 2-3, *Estudios Especializados*, se presenta mayor detalle técnico.

b) Cunetas y Zanjas Revestidas de Concreto

En la Tabla 2-24, *Relación de Cunetas Proyectadas* y en la Tabla 2-25, *Relación de Zanjas de Coronación Proyectadas*, se muestran la ubicación de las cunetas y zanjas proyectadas en el tramo vial y se detallan sus principales características.

Tabla 2-24: Relación de Cunetas Proyectadas

N°	PROGRESIVAS		LONGITUD		TIPO DE CUNETAS	SECCIÓN TRANSVERSAL	SECCIÓN DE DISEÑO	
	DESDE	HASTA	LD	LI			B	H
1	-0 + 020	0 + 080	100		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
2	0 + 080	0 + 300	220		Tipo II	Triangular	0.75	0.30

N°	PROGRESIVAS		LONGITUD		TIPO DE CUNETETA	SECCIÓN TRANSVERSAL	SECCIÓN DE DISEÑO	
	DESDE	HASTA	LD	LI			B	H
3	0 + 300	0 + 520	220		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
4	0 + 520	0 + 770	250		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
5	0 + 760	0 + 960		200	Tipo II	Triangular	0.75	0.30
6	0 + 960	1 + 270	310		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
7	1 + 260	1 + 560		300	Tipo II	Triangular	0.75	0.30
8	1 + 550	1 + 920	370		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
9	1 + 900	2 + 300		400	Tipo II	Triangular	0.75	0.30
10	2 + 290	2 + 680	390		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
11	2 + 670	2 + 975		305	Tipo II	Triangular	0.75	0.30
12	2 + 980	3 + 380		400	Tipo I	Rectangular	0.40	0.70
13	2 + 980	3 + 460	480		Tipo I	Rectangular	0.40	0.70
14	3 + 460	3 + 530	70		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
15	3 + 540	3 + 640	100		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
16	3 + 610	4 + 220		610	Tipo II	Triangular	0.75	0.30
17	4 + 240	4 + 610	370		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
18	4 + 610	4 + 820	210		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
19	4 + 820	5 + 100	280		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
20	5 + 100	5 + 560	460		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
21	5 + 560	5 + 850	290		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
22	5 + 850	6 + 215	365		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
23	6 + 215	6 + 450	235		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
24	6 + 450	6 + 775	325		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
25	6 + 775	6 + 840	65		Tipo II	Triangular	0.75	0.30
Total			5110	2215				

Fuente: Informe de Hidrología y Drenaje

Tabla 2-25: Relación de Zanjas de Coronación Proyectadas

N°	PROGRESIVAS		LONGITUD		SECCIÓN TRANSVERSAL (*)	SECCIÓN DE DISEÑO	
	DESDE	HASTA	LD	LI		B	H
1	0 + 080	0 + 260	180		Trapezoidal	0.60	0.40
2	0 + 320	0 + 530	210		Trapezoidal	0.60	0.40
3	4 + 460	4 + 600	140		Trapezoidal	0.60	0.40
4	4 + 600	4 + 820	220		Trapezoidal	0.60	0.40
5	4 + 820	5 + 100	280		Trapezoidal	0.60	0.40
6	5 + 100	5 + 350	250		Trapezoidal	0.60	0.40
7	5 + 560	5 + 860	300		Trapezoidal	0.60	0.40
8	5 + 860	6 + 050	190		Trapezoidal	0.60	0.40
9	6 + 050	6 + 200	150		Trapezoidal	0.40	0.25
10	6 + 220	6 + 450	230		Trapezoidal	0.60	0.40
11	6 + 450	6 + 770	320		Trapezoidal	0.60	0.40

Nota:
(*) Los taludes del revestimiento, es 1H:1V.
Fuente:
Informe de Hidrología y Drenaje

En el Anexo 2-3, *Estudios Especializados*, Se presenta mayor detalle técnico.

c) Badenes

Para el presente proyecto se considera implementar dos badenes y para su diseño se ha tomado en cuenta dos aspectos importantes el primero sobre la base de los cálculos hidrológicos e hidráulicos y el segundo principalmente sobre la base de lo observado durante la etapa de reconocimiento de campo.

Para la determinación del caudal de diseño de la sección del badén se trabajó con la formula racional por considerar el área de aporte menor a 2.5 km². En la Tabla 2-26, *Determinación del caudal de Diseño del Badén*, se muestra los parámetros hidrológicos empleados.

Tabla 2-26: Determinación del caudal de Diseño del Badén

Nº	PROGRESIVA (KM)	ÁREA DE CUENCA (HA)	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C)	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I (MM/H)	CAUDAL DE DISEÑO (M3/S)
1	0 + 530.0	36.62	0.65	60	3.97

Fuente: Informe de Hidrología y Drenaje

En la Tabla 2-27, *Parámetro Hidráulicos del Badén*, se muestran las características técnicas de los badenes.

Tabla 2-27: Parámetro Hidráulicos del Badén

PROGRESIVA (km)	CAUDAL DE DISEÑO (m3/s)	RUGOSIDAD (n)	PENDIENTE TRANSVERSAL (m/m)	PENDIENTE DE LA CARRETERA (%)	ANCHO DE SOLERA (m)	TIRANTE MÁXIMO (m)	ANCHO SUPERFICIAL (m)	VELOCIDAD (m/s)
0 + 530.0	3.97	0.015	0.02	1V:20H	20	0.096	23.86	1.87

Fuente: Informe de Hidrología y Drenaje

En la Tabla 2-28, *Dimensiones del Badén*, se muestran las características técnicas de los badenes.

Tabla 2-28: Dimensiones del Badén

PROGRESIVA	TIPO DE ESTRUCTURA	MATERIAL ESTRUCTURAL	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTURA (m)	SENTIDO
0 + 530.0	Badén	Concreto	6	46	0.3	D-I
0 + 6420.0	Badén	Concreto	6	21	0.3	D-I

Fuente: Informe de Hidrología y Drenaje

2.2.1.6 Transportes

a) Transporte de Material Granular para $D \geq 1$ km

Consistirá en la carga, transporte y descarga en los lugares de destino final, de materiales granulares, excedentes, mezclas asfálticas, roca, derrumbes y otros a diferentes distancias.

b) Transporte de Deshechos y Excedentes de DME para $D \geq 1$ km

Consistirá en la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico.

2.2.1.7 Señalización y Seguridad Vial

a) Señales Preventivas

Consistirá en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de advertir al usuario sobre ciertas condiciones de la vía, que impliquen peligro y requieran precaución.

b) Señales Reglamentarias

Consistirá en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de indicar al usuario las limitaciones o restricciones que gobiernan la vía.

c) Señales Informativas (2.00 X 0.50 M)

Consistirá en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de guiar al usuario hacia el lugar de destino, identificar rutas, puntos notables, sentidos de circulación, servicios auxiliares y otros,

d) Postes de Kilometraje

Consistirá en la colocación de hitos de concreto armado, que tienen por finalidad indicar el kilometraje de una vía, en forma progresiva.

e) Poste Delineador

Consistirá en la colocación de los dispositivos de señalización vertical denominados delineadores que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de la carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados.

f) Marcas en el Pavimento

Consistirá en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura u otros materiales debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar y delimitar las zonas de restricción y otros

g) Guardavías Metálicas

Consistirá en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicas a lo largo de los bordes de la vía.

h) Pintado de Parapetos en Muro y Alcantarillas

Consistirá en la limpieza y pintado de cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y otros elementos.

El objetivo es hacer visibles los diferentes elementos físicos del camino para contribuir a mejorar la seguridad vial de los usuarios viales.

En el Anexo 2-3, *Estudios Especializados*, Se presenta mayor detalle de las actividades de señalización.

2.2.1.8 Etapa de Operación y Mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento se presentan las siguientes actividades:

Operación

La vía entrara en operación luego de la inauguración por las autoridades y será operada por los diversos vehículos que transiten entre la progresiva inicial Km 0+000 (Distrito nuevo Tingo) y la progresiva final Km 6+840 (Zona de embarque de teleférico). Los vehículos que utilizaran la vía serán: Camiones de carga, camionetas, motocicletas, vehículos de transporte público, etc.

Mantenimiento Rutinario

Se realizarán con carácter preventivo, de modo permanente y tiene por finalidad preservar los elementos de la carretera, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o rehabilitación; incluye labores de limpieza de la plataforma, limpieza de las obras de drenaje, corte de la vegetación en el derecho de vía y reparaciones menores de los defectos puntuales de la plataforma.

Mantenimiento Periódico

Se realizarán en períodos de un año o más, con la finalidad de recuperar las condiciones físicas de la carretera, deterioradas por el uso y evitar que se agraven los defectos, preservar las características superficiales de la vía y corregir defectos mayores puntuales; comprende las reparaciones de la carpeta asfáltica, de las obras de arte y drenaje, reparaciones de la señalización y elementos de seguridad.

a. Elementos de vía que requieren mantenimiento

- Afirmado
- Obras de drenaje
- Derecho de vía
- Obras d arte
- Señalización y elementos de seguridad

b. Aspecto operativos del mantenimiento

Los aspectos operativos del mantenimiento, dependerán si se trata de mantenimiento rutinario o mantenimiento periódico.

Mantenimiento Rutinario

- Reparación de baches puntuales
- Limpieza de cunetas
- Reconformación manual de cunetas de tierra
- Reparación menor de cunetas revestidas
- Limpieza de zanjas de coronación
- Reparación menor de zanjas de coronación
- Limpieza de alcantarillas
- Reparaciones menores en alcantarillas
- Limpieza de canales y aliviaderos
- Reparaciones menores en canales y aliviaderos

- Limpieza de disipadores de energía
- Reparaciones menores en disipadores de energía

Mantenimiento de Sub- drenes

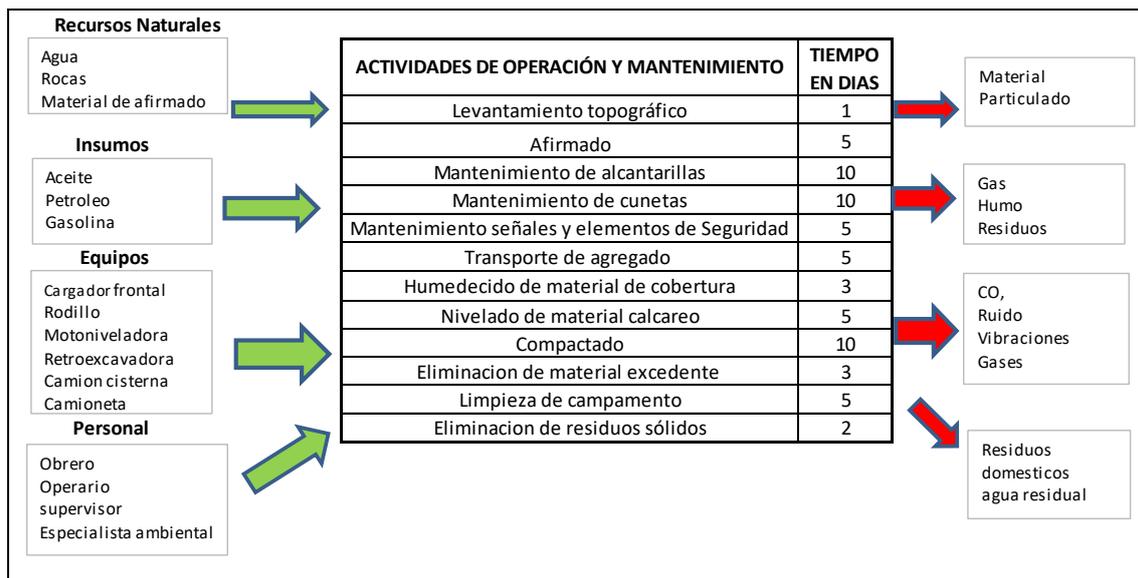
- Limpieza del derecho de vía
- Roce de la franja del derecho de vía
- Poda de la vegetación mayor
- Desquinche de taludes
- Remoción de pequeños derrumbes
- Roce y limpieza de obras de arte
- Roce y limpieza de puentes y pontones
- Limpieza de cauces
- Limpieza de badenes
- Limpieza de muros

Mantenimiento de Señales Verticales

- Siembra de vegetación nativa
- Mitigación de Impactos Ambientales del Mantenimiento Rutinario

Para un mejor entendimiento se presenta el Diagrama 2-4, *Actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento*.

Diagrama 2-4: Actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento



2.2.1.9 Etapa de Abandono o Cierre

El programa de abandono o cierre, para el presente proyecto, contendrán las medidas que deben aplicarse durante la fase de abandono de las obras de mejoramiento vial. Entre estas acciones de cierre o abandono, se considera corregir cualquier condición adversa ambiental e implementar el reacondicionamiento de las áreas que se considere necesario.

Se realizará la limpieza general de las zonas adyacentes a la vía mejorada, es decir, que por ningún motivo se permitirá material sobrante de la construcción del pavimento y de las demás

estructuras proyectadas (gravas, arenas, residuos de concreto, etc.). Por otro lado, adicionalmente, se deberá cumplir con lo siguiente:

En las Área de Explotación de Canteras



Los trabajos que se realizarán para la restauración de las áreas afectadas por la explotación de las canteras son los siguientes:

Canteras de corte de talud

Se verificarán que los cortes finales tengan el talud adecuado, es decir 2:1 (V:H) u otra proporción de acuerdo al tipo de material. Asimismo, se efectuará el renivelado de todo material excedente de la explotación de estas canteras, adecuándose a la geomorfología del entorno, así como realizar el peinado, alisado o redondeo de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores erosiones, sedimentaciones, inestabilidades y deslizamientos. En caso que la cantera explotada haya tenido inicialmente vegetación, se ejecutará una revegetación con especies típicas de la zona.

En los depósitos de material excedente

Al culminar el uso de los depósitos de material excedente se procederá a restaurar las áreas alteradas, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante, para luego realizar la revegetación del área con especies propias de la zona previo acuerdo con el propietario del predio.

En las áreas ocupadas por el campamento

Se realizará la restauración de las áreas ocupadas por los campamentos, para lo que se tendrá en consideración lo siguiente:

- Finalizada las actividades constructivas, las instalaciones del campamento deberán ser desmanteladas en su totalidad. Se tendrá en cuenta que todo material reciclable podrá ser entregado a las comunidades cercanas en calidad de **donación**, con la firma de un acta de entrega y conformidad.
- Las instalaciones provisionales de concreto u otros materiales que no puedan ser desmontados, deberán ser demolidas por completo. Es preciso manifestar que todo material excedente y/o de desmonte será dispuesto adecuadamente en los **depósitos de material excedente de obra autorizados**.
- Luego de desmanteladas las instalaciones del campamento, se realizará las actividades de limpieza general y de recuperación de las zonas alteradas, de acuerdo a la morfología existente en la zona. La restauración de las áreas afectadas incluye la escarificación de los suelos compactados, la eliminación de las capas de suelos contaminadas por vertimiento accidental de hidrocarburos (grasas, aceites, lubricantes u otros) hasta una profundidad de 10 centímetros por debajo del nivel inferior de contaminación, y el correspondiente traslado hacia los lugares autorizados y proceder al traslado de todo residuo peligroso con una empresa especializada.
- **Las letrinas y pozos sépticos**  habilitados para el adecuado funcionamiento del campamento deberán ser sellados, aplicando una capa de cal sobre los desechos depositados (para su desinfección), para luego proceder a rellenar con material propio.

- Finalmente, la reconfiguración morfológica de las áreas afectadas incluirá la colocación de la capa de material vegetal y materia orgánica reservada inicialmente en la construcción de dichas instalaciones en caso corresponda. Esta acción se realizará en todas las áreas afectadas por campamento, DME, Patio de máquinas, etc., para lo cual, se revegetará con plantaciones propias de la zona

2.2.2 Vías de Acceso

Actualmente se puede acceder al distrito de Nuevo Tingo (Amazonas) desde Lima vía terrestre a través de la Panamericana Norte en el tramo Lima – Chiclayo y luego por la Carretera Fernando Belaunde Terry desde Chiclayo hasta Chachapoyas y continuar por carretera afirmada hasta el distrito de Nuevo Tingo. El viaje en total dura 22 horas por carretera asfaltada en buen estado de conservación.

Así mismo se puede acceder vía aérea desde el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez hasta el Aeropuerto de Chachapoyas. Sin embargo existen dos opciones más a través de las rutas aéreas nacionales Lima – Chiclayo y Lima Tarapoto, los cuales tienen una duración aproximada de 1:15 horas. Una vez en cualquiera de las dos ciudades mencionadas se puede acceder a la ciudad de Chachapoyas haciendo uso de los transportes terrestres.

Tabla 2-29: Vías de Acceso al Distrito de Nuevo Tingo - Chachapoyas

TIPO DE TRANSPORTE	PARTIDA -FIN	DISTANCIA (km)	TIEMPO (hrs)	VÍA DE COMUNICACIÓN	ESTADO DE VÍA	MEDIO DE TRANSPORTE	CLASIFICACIÓN	RESPONSABILIDAD DE VÍA
Transporte Terrestre								
Terrestre	Lima-Chiclayo	770	12	Carretera asfaltada	Buena	Bus/Auto móvil	PE-1N Carretera Panamericana Norte	MTC-Provías Nacional
Terrestre	Chiclayo-Chachapoyas	448	9	Carretera asfaltada	Buena	Bus/Auto móvil	PE-3N: Longitud de la Sierra Norte y Carretera Marginal de la Selva	MTC-Provías Nacional/Gobierno Regional de Amazonas
Terrestre	Cajamarca-Chachapoyas	335	8	Carretera afirmada	Regular	Bus/Auto móvil	PE-3N: Longitud de la Sierra Norte	MTC-Provías Nacional/Gobierno Regional de Cajamarca y Gobierno Regional Amazonas
Terrestre	Chachapoyas-Nuevo Tingo	40	1	Carretera afirmada	Regular	Bus/Auto móvil	PE-8N:	MTC-Provías Nacional/Gobierno Regional de Amazonas
Transporte Aéreo								
Aéreo	Lima-Chachapoyas	S.I	1,15	Aéreo	Regular	Avión	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A(CORPAC)

TIPO DE TRANSPORTE	PARTIDA-FIN	DISTANCIA (km)	TIEMPO (hrs)	VÍA DE COMUNICACIÓN	ESTADO DE VÍA	MEDIO DE TRANSPORTE	CLASIFICACIÓN	RESPONSABILIDAD DE VÍA
Aéreo	Lima-Tarapoto	S.I	1,15	Aéreo	Regular	Avión	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez	Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A.(CORPAC)
Terrestre	Tarapoto-Chachapoyas	361	7	Carretera asfaltada	Buena	Bus/Auto móvil	PE-5N: Carretera Marginal de la Selva o Carretera Fernando Belaunde	MTC-Provias Nacional/G.R. Amazonas

Fuente: Golden Consulting, 2017

2.2.3 Infraestructura de los Servicios

Para el desarrollo del proyecto se requerirá:

2.2.3.1 Agua

- Fuente: Río Utcubamba
- Consumo de caudal: 1.98 m³/h
- Coordenadas UTM de Ubicación de punto de captación: E178632; N9294020.

2.2.3.2 Electricidad

- Fuente: Red de distribución (línea trifásica) de la localidad de Nuevo Tingo
- Potencia requerida: 360 V y 220 V

2.2.4 Materias Primas e Insumos

Los principales materiales e insumos que se requerirán para las actividades de construcción, operación y mantenimiento se presentan en la Tabla 2-30, *Recurso Natural Utilizado en el Proyecto* y en la Tabla 2-31, *Insumos Químicos Utilizados en el Proyecto*.

Tabla 2-30: Recurso Natural Utilizado en el Proyecto

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (7 Meses)	UNIDAD DE MEDIDA
Agua	10,000	m ³
Piedra Chancada Sub Base	13,157	m ³
Piedra Chancada Base	10,526	m ³
Arena Gruesa	20	m ³

Fuente: Lista de insumo del expediente técnico 2016

Tabla 2-31: Insumos Químicos Utilizados en el Proyecto

INSUMO	INGREDIENTES ACTIVOS	U	CANTIDAD TOTAL	INFLAMABLE	CORROSIVO	REACTIVO	EXPLOSIVO	TÓXICO
Asfalto líquido MC – 30	Asfalto	gln	31.0596	Si	No	No	No	No
Asfalto RC – 250	Asfalto	gln	0.0399	Si	No	No	No	No
Emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida con polímero	Asfalto	gln	67,283.48	Si	No	No	No	No
Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta con polímero	Asfalto	gln	49,666.39	Si	No	No	No	No
Emulsión asfáltica para imprimación	Asfalto	gln	16,720.68	Si	No	No	No	No
Cemento Portland Tipo I (42.5 Kg.)	Cemento	bol	27,380.06	No	No	No	No	No
Fulminante #8		pza	7,634.78					
Dinamita al 65%		kg	1,817.61					
Acetileno		m ³	1.4					
Yeso de 25 kg.	Yeso	bol	127.38	No	No	No	No	No
Sellante elástico de Poliuretano		gln	52.26					
Primer para sellante		gln	14.12					
Barreno 5' x 39 mm	Barreno	pza	123.52	No	No	No	No	No
Pegamento epóxico	Pegamento	gln	3.6	Si	No	No	No	No
Aditivo curador		gln	506.32					
Aditivo líquido para curado de concreto		l	42.70					
Thinner	Disolvente	gln		Si	No	Si	No	No
Grasa	Lubricante	%MT		Si	No	No	No	No
Pintura anticorrosiva	Pintura	gln	5.87	Si	No	No	No	No
Pintura imprimante para muros		gln	23.22	Si	No	No	No	No
Pintura imprimante		gln	34.50	Si	No	No	No	No
Pintura esmalte	Pintura	gln	262.24	Si	No	No	No	No
Disolvente xilol	Disolvente	gln	28.86	Si	No	No	No	No
Pintura para tráfico	Pintura	gln	224.00	Si	No	No	No	No
Teknopor 1"x4'x8'	Teknopor	pln	136.89	No	No	No	No	No
Micro esferas de vidrio	Vidrio	kg	779.97	No	No	No	No	No

Fuente: Lista de insumo del expediente técnico 2016

En el anexo 2-1, *Características Principales del Proyecto*, se presenta mayor detalle de los insumos y materiales a utilizar en el proyecto.

2.2.5 Personal

El presente proyecto de mejoramiento vial generará puestos de trabajo para las diferentes etapas, en la Tabla 2-32, *Fuerza Laboral Requerida para el Proyecto*, se presenta los puestos de trabajo que se requerirán en cada etapa del proyecto.

Tabla 2-32: Fuerza Laboral Requerida para el Proyecto

ITEM	ETAPA DE PROYECTO	TURNO DE TRABAJO	TOTAL
1	Planificación	1	8
2	Construcción	1	80
3	Operación y mantenimiento	1	20
4	Cierre o Abandono	1	8
Fuente: Golden Consulting , 2017			

Es importante indicar que el personal de la zona se desplazará diariamente a su domicilio a excepción de algunos trabajadores que permanecerán en el campamento durante el tiempo que dure el proyecto aproximadamente 7 meses. La principal fuerza laboral será local.

2.2.6 Efluentes y/o Residuos Líquidos

Las actividades del proyecto generarán efluentes domésticos por el uso de los servicios higiénicos portátiles en el campamento y en la zona operativa

Tabla 2-33: Características Principales del Efluente Doméstico

EFLUENTE DOMÉSTICO	
Características físicas	Presencia de partículas semisólidas con alto contenido orgánico.
Características químicas	pH básico, presencia de nitritos, nitratos entre otros.
Nivel de toxicidad	El nivel toxicidad es medianamente tóxico.
Fuente: Golden Consulting, 2017	

Las actividades realizadas en el proyecto no generarán efluente de tipo industrial.

2.2.7 Residuos Sólidos

Durante la etapa de Planificación, construcción, operación y mantenimiento se generarán residuos de tipo doméstico, industrial y peligroso.

Los principales residuos a generarse durante las diferentes etapas del proyecto se muestran en la Tabla 2-34, *Caracterización de Residuos en el Proyecto de Mejoramiento Vial*.

Tabla 2-34: Caracterización de Residuos en el Proyecto Mejoramiento Vial

TIPO DE RESIDUOS		RESIDUOS IDENTIFICADOS	
TIPO	CARACTERÍSTICA	RESIDUO	DESCRIPCIÓN
Inorgánicos	Residuos comunes no peligrosos y que no pueden ser sometidos a procesos de descomposición.	Residuos metálicos de construcción	Planchas, cables, alambre, etc
		Empaques y embalajes	Cartón, cajas de madera, bolsas de Plástico.
		Tubos	Pedazos de tubos sobrantes

		Residuos de Oficina	Revistas, periódicos, papeles, plásticos, vidrio.
Orgánicos	Residuos biodegradables, que no contienen ningún residuo químico peligroso (inflamable, reactivo, tóxico o corrosivo).	Residuos orgánicos por retiro de vegetación	Vegetación (gras)
		Residuos orgánicos	Restos de comida e insumos y de necesidades biológicas

Los residuos sólidos domésticos que se generen serán recolectados por el servicio municipal y transportados a los botaderos autorizados ubicados en la municipalidad distrital de Nuevo Tingo para su disposición final. Se estima que la generación total de residuos será de aproximadamente entre 0.1 - 0.4 Kg/persona-día (según la OMS), para el período de construcción del proyecto.

Así mismo es importante indicar que se implementará en las instalaciones auxiliares un área de almacenamiento temporal de residuos proveniente des de desmonte y áreas de acopio de residuos sólidos comunes y desde donde se procederá a su disposición final.

2.2.8 Manejo de Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos generados por las actividades del proyecto serán recolectados, transportados y dispuestos por una EPS-RS autorizado por DIGESA., los residuos peligrosos estarán debidamente encapsulados (cilindro o recipiente cerrado). En la Tabla 2-35, *Caracterización de Residuos Peligrosos en el Proyecto Mejoramiento Vial*, se describe los principales residuos peligrosos a generarse durante la ejecución del proyecto.

Tabla 2-35: Caracterización de Residuos Peligrosos en el Proyecto Mejoramiento Vial

Especiales o peligrosos	Residuos que contienen químicos peligrosos (inflamables, reactivos, tóxicos o corrosivos), así como suelo contaminado con formol, fungicidas y otros.	Residuos contaminados con sustancias toxicas	Bolsas de polietileno, Plásticos, maderas, papeles, contaminados con fungicidas, formol. Waype industrial contaminados con hidrocarburo.
		Residuos de productos químicos pegamentos	Restos solventes, pinturas, aditivos, thinner, etc., y sus envases.
		Baterías usadas	Generadores, así como baterías convencionales y de equipos de telefonía móvil, pilas.
		Luminarias usadas	Fluorescentes y focos usados o rotos.
		Suelo contaminado	Suelos contaminados con productos químicos en el suelo.

2.2.9 Emisiones Atmosféricas

La generación de emisiones atmosféricas producto de las actividades del proyecto, provendrán directamente de los equipos y maquinarias como fuentes fijas y/o fuentes móviles. En la Tabla 2-36, *Equipos y Maquinarias*, se listarán los equipos y maquinarias que se utilizarán en el transcurso del proceso.

Tabla 2-36: Equipo y Maquinarias

EQUIPOS Y MAQUINARIAS
Cargador sobre llantas 125-155 hp 3 yd3
Cargador sobre llantas 200-250 hp 4-4.1 yd3
Chancadora primaria secundaria 46 - 70 ton/h
Excavadora sobre oruga 115-165 hp 0.75-1.4 y3

EQUIPOS Y MAQUINARIAS
Mini cargador 70 hp
Motoniveladora de 145-150 hp
Rodillo liso vibratorio autopropulsado 101-135hp 10-12 ton
Rodillo neumático autopropulsado 135 hp 9.26 ton
Rodillo tandem vibratorio autopropulsado 111-130hp 9-11 ton
Tractor de orugas de 140-160 hp
Tractor de orugas de 190-240 hp
Zaranda vibratoria 4" x 6" x 14" motor eléctrico 15 hp
Retroexcavador sobre llantas 58 hp 1 yd ³
Faja transportadora 18"x40" motor eléctrico 3 kw 150 ton/h
Grupo electrógeno 140 hp 90 kw
Grupo electrógeno 380 hp 250 kw
Grupo electrógeno 116 hp 75 kw
Compresora neumática 87 hp 250-330 pcm
Compresora neumática 196 hp 600-690 pcm
Esparcidora de agregados
Tractor de tiro mf 290/4
Mezcladora de concreto de 11p3 18 hp
Cargador sobre llantas 125-155 hp 3 yd ³
Cargador sobre llantas 200-250 hp 4-4.1 yd ³
Chancadora primaria secundaria 46 - 70 ton/h
Excavadora sobre oruga 115-165 hp 0.75-1.4 y ³
Mini cargador 70 hp
Fuente: Expediente Técnico GRdA,2016

2.2.10 Generación de Ruidos

Los diferentes niveles de presión sonora (ruido) serán producidos por el funcionamiento de diferentes máquinas y por el uso de herramientas, estos ruidos pueden ser permanentes o intermitentes.

En la Tabla 2-37, *Niveles de Ruido*, se presenta una lista de los principales equipos a utilizar y sus niveles estimados de ruido que pueden alcanzar (dBA).

Tabla 2-37: Niveles de Ruido

EQUIPO	NIVEL MÁXIMO DE RUIDO (dBA)
Retroexcavadora	100
Mezcladora de cemento	97
Grúa	91
Niveladora	105
Taladro	102
Sierra	95
Volquete	90

2.2.11 Generación de Vibraciones

La generación de los diferentes niveles de vibración producto de las actividades del proyecto, serán los ocasionados por el funcionamiento de la maquinaria pesada en especial del rodillo durante la etapa de compactación del afirmado.

2.2.12 Generación de Radiaciones

No se ha identificado la presencia de fuentes de emisiones radioactivas durante la ejecución del proyecto.

2.2.13 Otros Tipos de Residuos

No se ha identificado otro tipo de residuos durante la ejecución del proyecto.

2.3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

2.3.1 Características Geométricas de la Vía Existente

La vía en estudio, se inicia en el Km 292+840 de la Ruta PE-08B; el cual se genera de una bifurcación en “Y” hacia el lado derecho de la última ruta indicada.

El trazo del eje es sinuoso desde el inicio del tramo hasta el km 2+970 en que ingresa a la zona urbana (Poblado Tingo Nuevo). Presenta ocho curvas de vuelta con radios entre 8 y 13 metros, proyectados en ladera sobre terrenos ondulados a accidentados.

Desde el km 2+970, la vía atraviesa la zona urbana del Poblado Nuevo Tingo, siguiendo una trayectoria recta en sentido Sureste, en una extensión de 490 metros aproximadamente, hasta la progresiva 3+460.

Desde el km 3+460, sigue con sentido Oeste hasta el km 4+060 con una trayectoria predominante en sentido noroeste, a través de una sucesión de alineamientos empalmados por radios de curva amplios entre 60 y 120 metros.

Desde el km 4+060 hacia el final, continúa en sentido suroeste también a media ladera hasta el final del tramo en el km 6+840, con radios de curva entre 30 y 60 metros.

En general, todo el tramo presenta pendiente ascendente en todo su recorrido hasta el km 6+840. Las elevaciones entre las cuales se desarrolla la plataforma vial, se encuentra entre los 1,773 y 2,285 msnm.

Se encontró que la vía a lo largo de su recorrido presenta anchos variables, que oscilan entre 4.40 y 8.50 metros en tangente y hasta 12.0 metros en curvas de vuelta.

Fotografía 2-3: Vista en Planta del Proyecto de Mejoramiento Vial



Fotografía 2-4: Vista del Perfil del Proyecto de Mejoramiento Vial



Tabla 2-38: Principales Características Geométricas de la Vía Existente

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS
Longitud del proyecto	6.840 km
Velocidad directriz	20 – 25 km/h
Orografía	Tipo 2, Tipo 3.
Superficie de rodadura	Afirmado en regular estado.

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS
Ancho de Calzada	Variable de 4.40 m. a 8.50 m.
Ancho de bermas	No tiene
Radio mínimo	8 m.
Peralte máximo	6% aproximadamente.
Pendiente máxima	10% - 14%
Cunetas	De tierra, sección triangular
Alcantarillas	MTC
Vehículos por día	Menor a 200 Und./día
Clasificación por demanda	Trocha carrozable

Fotografía 2-5: Vista Panorámica de la Localidad de Nuevo Tingo



Fotografía 2-6: Vista Panorámica del desarrollo con curvas de vuelta y zona urbana de la localidad de Nuevo Tingo



2.3.2 Características Geométricas del Mejoramiento de la Vía Proyectada

El diseño vial se realizó en base a lo previsto en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2014, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones aprobada con RD N° 028-2014-MTC/14, teniendo en cuenta el vehículo de diseño y la topografía del terreno entre otros.

2.3.2.1 Características del Tránsito

Para el presente proyecto se realizó un estudio de tráfico del que se obtiene el índice medio diario (IMDa) y su proyección correspondiente a 20 años, siendo los resultados los mostrados en la Tabla 2-39, *Características del Tránsito y Clasificación Vial*.

Tabla 2-39: Características del Tránsito y Clasificación Vial

TRAMO	IMDA	IMDA	NORMA	CLASIFICACIÓN
	ACTUAL	PROYECTADO 2036		
Carretera a Kuelap desde la Progresiva Km 0+000 hasta Estación de Embarque Teleférico.	78	211	DG-2014	Tercera Clase

En el anexo 2-2, *Estudios Básicos* se presenta mayor detalle.

2.3.2.2 Velocidad de Diseño

Para el tramo inicial caracterizado por ser sinuoso con presencia de curvas de vuelta y de Orografía tipo 2, le correspondería una Velocidad de Diseño de 40 KPH; sin embargo esta magnitud de velocidad conduciría a mayores radios de giro, generando la necesidad de muros de sostenimiento y mayores volúmenes de corte y relleno.

En tal sentido, basado en la orografía tipo 3 del segundo tramo vial, se adoptará como velocidad de diseño 30 kilómetros por hora; correspondiente a la mínima velocidad de diseño para carreteras de tercera clase.

2.3.2.3 Sesión Transversal

En función a la clasificación de la vía, la orografía y la velocidad de diseño, se ha determinado los anchos de la calzada, las bermas y demás elementos que definen la sección transversal de la carretera. En la Tabla 2-40, *Características de Sección Transversal*, se resume las características de la calzada, berma

Tabla 2-40: Características de Sección Transversal

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS	UNIDAD	OBSERVACIONES
Calzada	6	m	Ancho mínimo
Berma	0.5	m	Ancho
Bombeo	2.5	%	Precipitación > 500mm/año
Peralte	6	%	Valor normal
	8	%	Valor máximo
Derecho de Vía	16	m	Carretera de tercera clase
Fuente: Informe de Diseño Geométrico GRdA			

2.3.2.4 Alineamiento Horizontal

En la Tabla 2-41, *Características de Alineamiento Horizontal*, se presentan las características principales calculados.

Tabla 2-41: Características de Alineamiento Horizontal

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS	UNIDADES
Distancia de visibilidad de parada	35	m
Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento	200	m
Radios mínimos	25	m
Fuente: Informe de Diseño Geométrico GRdA		

2.3.2.5 Alineamiento del Perfil Longitudinal

En Tabla 2-42, *Características del Alineamiento del Perfil Longitudinal*, se presentan las principales características que deberá tener en cuenta los perfiles longitudinales.

Tabla 2-42: Características del Alineamiento del Perfil Longitudinal

DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS	UNIDADES
Pendiente mínima	0.50	%
Pendiente máxima	10	%
Pendiente máxima en zona urbana Tingo Nuevo	8.8 y 13.6	m
Fuente: Informe de Diseño Geométrico GRdA		

2.3.3 Comparación de las Características Geométricas de la Vía Existente y Vía Projectada

DESCRIPCIÓN	TIPO/PARÁMETRO EXISTENTE	TIPO/ PARÁMETRO PROYECTADO
Normatividad		DG-2014
Vehículos por día	Menor a 200 Vehículos/Día	211 Vehículos/Día
Clasificación		Tercera Clase
Orografía	Tipo 2, Tipo 3.	Tipo 2, Tipo 3.
Velocidad directriz	20 – 25 Km/h.	30 Km/h.
Ancho de calzada	Varía entre 4.4 m a 8.50 m	6.00 m.
Ancho de Bermas	No tiene	0.50 m cada lado
Sobreancho de compactación	-----	ST a media ladera: 0.50 m en hombro de talud subyacente ST en terraplén: 0.50 m en ambos lados
Bombeo Transversal		2.5%
Peralte máximo	6 % aproximadamente.	6% (normal) 8% (excepcional)
Radio mínimo	8 m.	25 m (mínimo normal) 15 m (mínimo en curvas de vuelta)
Sobreancho		Variable, según radio de curva
Visibilidad de Parada	-----	35 m.
Visibilidad de Adelantamiento	-----	200 m.
Pendiente Mínima	-----	0.50%
Pendiente Máxima	10% - 14%	10% máxima normal 11% máxima excepcional
Taludes de Corte	-----	En base a Estudio Geología y Geotecnia
Taludes de Relleno	-----	1V / 1.5H
Derecho de Vía	-----	16.0 m.
Fuente: Informe de Diseño Geométrico GRdA		

En el Anexo 2-3, *Estudios Especializados*, se presenta mayor detalle.

2.4 INSTALACIONES AUXILIARES DEL PROYECTO VIAL

2.4.1 Campamento

El campamento abarcará un área de aproximadamente 6,300 m², cuya área fue empleada como campamento para el proyecto “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap, Distrito de Tingo, Provincia de Luya, Amazonas”. Por lo que esta área se encuentra disturbada. En la Tabla 2-43, *Características Principales del Campamento*, se presenta ubicación del campamento y sus principales características.

Tabla 2-43: Características Principales del Campamento

COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN		ÁREA (m ²)	DISTANCIA DE INFRAESTRUCTURA A VÍA	INFRAESTRUCTURA	ABASTECIMIENTO (AGUA, ENERGÍA)	CAPACIDAD MAX.
ESTE	NORTE					
175130	9292238	6,300		Oficinas, almacenes, áreas sanitarias	Agua potable Energía eléctrica	80 per.

Fuente: Golden Consulting, 2017

Las instalaciones principales del campamento serán las siguientes:

- Área de oficinas (Administrativas)
- Área de almacén (combustible, materiales e insumos, etc)
- Área sanitaria (Letrinas)
- Patio de máquinas (Taller de mantenimiento, parqueo, etc)

2.4.2 Canteras

El proyecto contempla la habilitación de dos (02) canteras denominadas Cantera N° 1 y Cantera N° 2, siendo importante mencionar que la cantera N° 1 fue utilizada para la extracción de material para la construcción del proyecto “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap, Distrito de Tingo, Provincia de Luya, Amazonas”. Por lo que esta área se encuentra disturbada. Mientras que la Cantera N° 2 sería habilitada para este proyecto en mención. En la Tabla 2-44, *Características Principales de las Canteras*, se presenta ubicación de las canteras y sus principales características

Tabla 2-44: Características de las Canteras

CANTERA	COORDENADAS DE UBICACIÓN		PROGRESIVA	ÁREA (ha)	TIPO DE MATERIAL A EXTRAER	USO DE MATERIAL	VOLUMEN POTENCIA L (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)
	NORTE	ESTE						
Cantera N° 1	9294983	176962	Km 0+020	1.3	Granular	Sub-base, Base	80,000	11,090
Cantera N° 2	9292940	176239	Km 5+950	1.6	Granular	Sub-base, Base	80,000	10,204

Fuente: Golden Consulting, 2017

El diseño de las canteras incluirá un sistema de drenaje y control de erosión, donde se tendrá en cuenta la pendiente de la base, de modo que la escorrentía producto de las precipitaciones discurran. Por su parte para el control de la erosión se trabajará haciendo taludes de modo

que el terreno de la cantera se estabilice cada cierto tramo. Asimismo es importante indicar que los accesos al MDE son existentes, por lo que ya no se realizará apertura de vía.

Sin embargo, es necesario mencionar que para la cantera N° 1 no se desarrollará el plan de cierre, porque esa cantera seguirá operativa después del proyecto, ya que así viene funcionando muchos años atrás.

2.4.3 Depósito de Material Excedente (DME)

El proyecto contempla un depósito de material excedente donde se dispondrá el material sobrante proveniente de las actividades de explanación. En la Tabla 2-45, *Características Principales del DME*, se presenta ubicación del DME y sus principales características

Tabla 2-45: Características Principales del DME

COORDENADAS DE UBICACIÓN		PROGRESIVA	ÁREA (m ²)	VOLUMEN POTENCIAL (m ³)	VOLUMEN A DISPONER (m ³)	PROCEDENCIA
NORTE	ESTE					
9292749	175662	Km 0+400	343	50,000	46,952	Corte roca suelta y roca fija
Fuente: Golden Consulting, 2017						

El diseño del DME incluirá un sistema de drenaje y control de erosión. Asimismo es importante indicar que los accesos al MDE son existentes, por lo que ya no se realizará apertura de vía.

2.4.4 Depósito de Suelo Orgánico (DSO)

Se implementará depósitos de suelo orgánico temporales en la etapa de construcción, estos depósitos estarán ubicados en la zona de campamento y al finalizar las actividades de construcción el suelo orgánico que fue removido será devuelto a su lugar de origen y en las áreas se sembrarán árboles para preservar el paisaje.

3. LINEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a la porción del territorio en donde se realizará la caracterización de la línea base ambiental, la cual está directamente relacionada con el área donde se desarrollará el mejoramiento del tránsito vehicular que corresponde a la carretera hacia Kuélap, desde la progresiva Km 0+000 hasta la progresiva 6+840 donde se ubica la Estación de Embarque Teleférico.

Los principales criterios para definir el área de estudio para el presente Proyecto ubicado en el distrito del Tingo, provincia de Luya en la región Amazonas, aproximadamente a 3,000 msnm, son los siguientes:

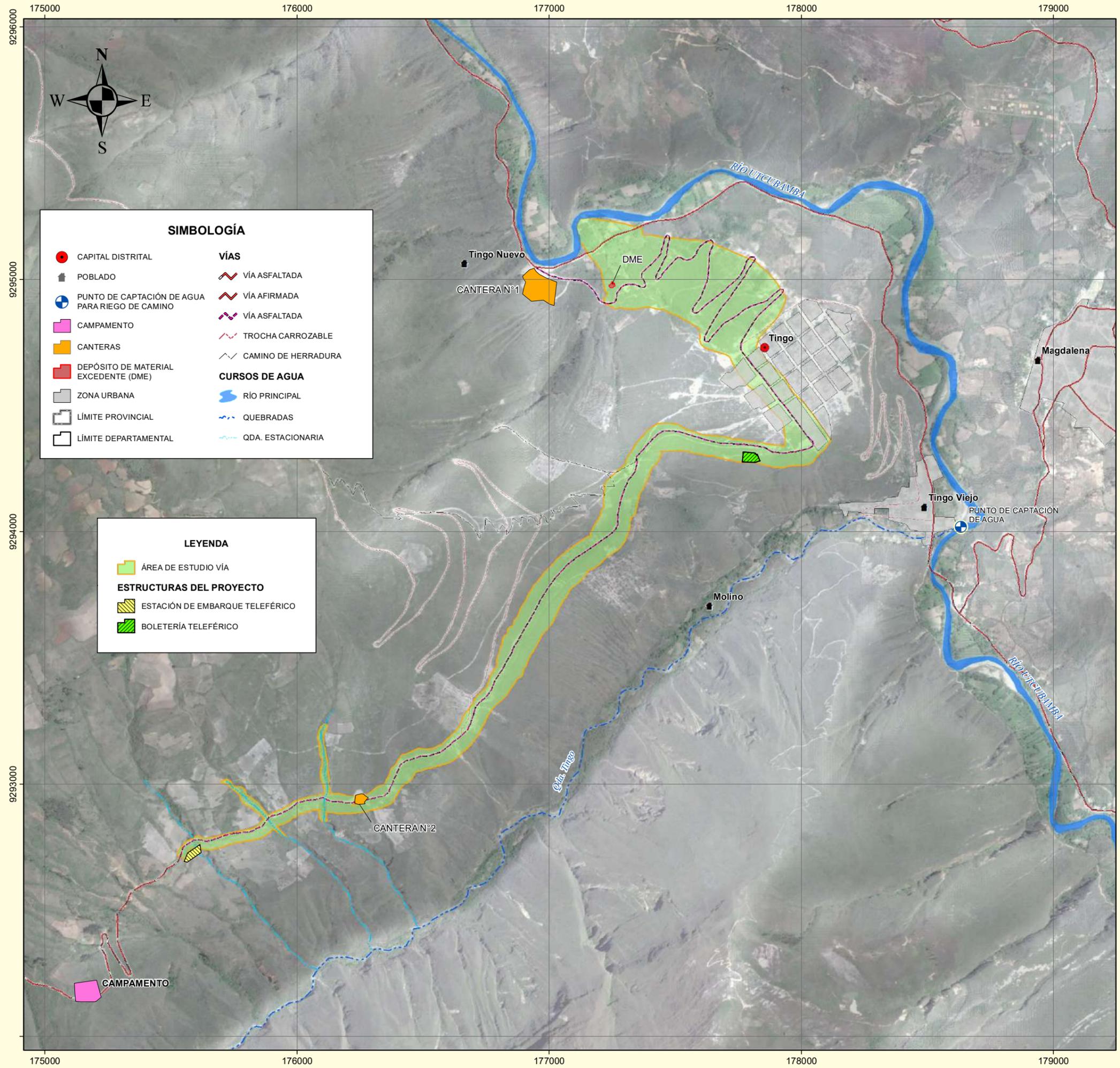
- Área de transitabilidad a mejorarse como parte del Proyecto.
- Condiciones actuales de componentes ambientales, sociales y culturales que podrían ser impactados por las actividades propuestas del Proyecto.
- Ubicación de otras actividades con potencial impacto sobre el Proyecto.

Teniendo en consideración los criterios antes indicados, y considerando que el objetivo del Proyecto es el mejoramiento de la vía, se ha identificado como área de estudio, un buffer de evaluación de aproximadamente 60 metros (30 metros a cada eje), que corresponde a la carretera hacia Kuélap, desde la progresiva Km 0+000 hasta la Estación de Embarque Teleférico hasta la progresiva 6+840 donde se ubica la Estación de Embarque Teleférico (en adelante el Proyecto).

Las Fotografía 3-1 y 3-2 muestran el inicio y final del tramo a mejorarse la cual está sujeto al presente estudio. Asimismo, en la Figura 3-1, muestra la ubicación y la delimitación del área de estudio del Proyecto.

Fotografía 3-1 Inicio del Tramo





SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- POBLADO
- ⊕ PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE CAMINO
- CAMPAMENTO
- CANTERAS
- DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)
- ZONA URBANA
- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DEPARTAMENTAL

VÍAS

- VÍA ASFALTADA
- VÍA AFIRMADA
- VÍA ASFALTADA
- TROCHA CARROZABLE
- CAMINO DE HERRADURA

CURSOS DE AGUA

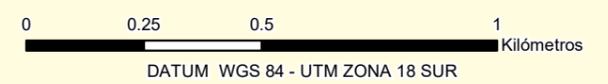
- RÍO PRINCIPAL
- QUEBRADAS
- QDA. ESTACIONARIA

LEYENDA

- ÁREA DE ESTUDIO VÍA

ESTRUCTURAS DEL PROYECTO

- ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO
- BOLETERÍA TELEFÉRICO



FORMATO ORIGINAL A3

GOLDEN CONSULTING  **GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS**

"EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA REGIÓN AMAZONAS"

MAPA DE UBICACIÓN

Elaborado: GOLDEN E.	Proyección: UTM Zona 18 Sur Datum: WGS 84	Fecha: Mayo 2017	Escala: 1:15,000
Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)	Figura: 3-1		

Fotografía 3-2 Final del Tramo



A continuación, se describe los principales factores ambientales en el área de estudio del presente Proyecto.

3.2. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO

3.2.1. Geomorfología

El área de estudio, se ubica en la cordillera Oriental del Norte del Perú, en la unidad geomorfológica denominada ladera Jalca Grande, con altitudes que varían desde los 2,500 hasta los 3,000 msnm. Esta unidad, se encuentra al oeste de la Cordillera de Yasgolga, presentando una pendiente suave entre 25° y 30°, correspondiente a los buzamientos de los estratos de rocas sedimentarias que los componen.

Estructuralmente, comprende la parte occidental del flanco del gran anticlinal que constituye la Cordillera de Yasgolga. Mientras, que estratigráficamente, está compuesta por rocas areniscas del Grupo Mitu (Pérmico – Triásico), las calizas del Grupo Pucará (Triásico – Jurásico) y escasos niveles de areniscas cuarzosas blancas del Grupo Goyllarisquizga (Cretácico inferior).

Para resaltar, que el primer tramo de la ruta en estudio se desarrolla principalmente sobre una orografía tipo 2, ondulada, con pendiente transversal al eje de la vía entre 12% y 31% aproximadamente; con excepción de la zona urbana que le corresponde una orografía tipo 1. Del km 4+200 al final del tramo km 6+840, la orografía es tipo 3, accidentada, con pendiente transversal entre 55% a 85% aproximadamente.

La morfología del área de estudio presenta las siguientes geofomas identificadas:

- **Conos Aluviales:** Existe el cono ubicada en el pueblo de Nuevo Tingo. La cual se encuentra cubierta por materiales de pie de monte. El cono aluvial fue creado por el río Tingo y está constituido de un material de cantos y con una matriz areno limosa.



SIMBOLOGÍA

CAPITAL DISTRITAL	CURSOS DE AGUA
POBLADO	RÍO PRINCIPAL
PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE CAMINO	QUEBRADAS
CAMPAMENTO	QDA. ESTACIONARIA
CANTERAS	VÍAS
DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	VÍA ASFALTADA
ZONA URBANA	VÍA AFIRMADA
	VÍA ASFALTADA
	TROCHA CARROZABLE
	CAMINO DE HERRADURA

LEYENDA

GEOMORFOLOGÍA

LADERA JALCA GRANDE

ESTRUCTURAS DEL PROYECTO

ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO

BOLETERÍA TELEFÉRICO



FORMATO ORIGINAL A3

"EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN AMAZONAS"			
MAPA GEOMORFOLÓGICO			
Elaborado: GOLDEN E.	Proyección: UTM Zona 18 Sur Datum: WGS 84	Fecha: Mayo 2017	Escala: 1:15,000
Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)	Figura: 3-2		

- **Unidad de Cursos Fluviales:** Esta unidad de cursos fluviales, muestran secciones transversales en formas de “V” de pendiente moderada a fuerte que se formaron en el pasado por la intensa actividad fluvial, sobre rocas calizas del grupo Pucará que han permitido la formación de cauces por donde corren caudales importantes de agua; el caudal más importante es el río Utcubamba, este río es alimentado hidrográficamente en todo su recorrido por pequeños afluentes con flujos permanentes. Las laderas son algo onduladas, las pendientes van desde moderada a fuertemente inclinada.
- **Conoide Aluvional:** Estos se forman a lo largo del cauce del río Utcubamba se presentan de pequeños volúmenes. Estos materiales provinieron de la parte elevada que fueron trasladadas por la acción de los riachuelos que se encuentran en la margen del río Utcubamba.

La Fotografía 3-3 muestra una vista espacial de la ladera cordillerana Jalca Grande, identificada en el área de estudio. Mientras que la Figura 3-2 se presenta el *Mapa Geomorfológico*.

Fotografía 3-3 Vista Jalca Grande



3.2.2. Fisiografía

Fisiográficamente, el área de estudio se ubica en la unidad Ladera de Montaña. Esta, se caracterizan principalmente por presentar laderas largas con moderada a fuerte pendiente, entre 25 y más de 50%, con moderada intensidad de disectación. Se ha visto en los alrededores de las localidades de Kuélap, Graneros, Velapata y Quillillic, generalmente se han originado sobre depósitos calcáreos de diferente grado de consistencia.

En el distrito del Tingo, constituyen formas inclinadas con depósitos de coluvios de remoción procedente de las partes altas, son un tanto irregulares respecto a sus pendientes, con presencia de afloramientos líticos, altamente resistentes en unos sectores como Kuélap y Graneros mientras que en Velapata y Quillillic son menos resistentes por la presencia de calizas menos competentes y areniscas deleznable.

En cuanto a su origen, derivan de procesos de intemperismo y meteorización insitu, donde la roca original ha dado lugar a la formación de suelos de granulometría fina y gruesa, alcanzando considerable espesor de acuerdo a las calicatas abiertas. Estas unidades vienen siendo utilizadas con fines agrícolas en forma extensiva, sin embargo, un mal manejo de los mismos está ocasionando procesos erosivos acelerados como asentamientos, carcaveo y remoción en masa que van modificando el paisaje.



SIMBOLOGÍA

● CAPITAL DISTRITAL	CURSOS DE AGUA
■ POBLADO	➤ RÍO PRINCIPAL
⊕ PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE CAMINO	⋯ QUEBRADAS
■ CAMPAMENTO	⋯ QDA. ESTACIONARIA
■ CANTERAS	VÍAS
■ DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	➤ VÍA ASFALTADA
■ ZONA URBANA	➤ VÍA AFIRMADA
	➤ VÍA ASFALTADA PROYECTADA
	➤ TROCHA CARROZABLE
	➤ CAMINO DE HERRADURA

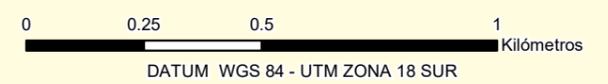
LEYENDA

FISIOGRAFÍA

- LADERA DE MONTAÑA
- VALLE

ESTRUCTURAS DEL PROYECTO

- ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO
- BOLETERÍA TELEFÉRICO



FORMATO ORIGINAL A3

GOLDEN CONSULTING **GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS**

"EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN AMAZONAS"

MAPA FISIOGRÁFICO

Elaborado: GOLDEN E.	Proyección: UTM Zona 18 Datum: WGS 84	Fecha: MAYO 2017	Escala: 1:15,000
Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)	Figura: 3-3		

La Fotografía 3-4, muestra las montañas con laderas de moderada a fuerte pendiente, ubicadas en la margen izquierda del río Utcubamba, en el sector Tingo. Asimismo, la Figura 3-3 se presenta el *Mapa Fisiográfico* en donde se muestra la unidad fisiográfica identificada.

Fotografía 3-4 Ladera de Montaña



3.2.3. Geología

Para el desarrollo de esta sección, se utilizó información proporcionada por la Geología del Cuadrángulo de Chachapoyas – Hoja 13-h/Boletín N°147 Serie A. La mayor parte del cuadrángulo de Chachapoyas pertenece a la región Amazonas. Desde el punto de vista morfo estructural, el área de estudio se encuentra en la cordillera Oriental del Norte del Perú, la misma que está conformada por mesetas intercordilleranas, zonas cordilleranas, laderas cordilleranas y tres tipos de valles: intercordillerano, sinclinal y cañón.

La geología del cuadrángulo de Chachapoyas presenta mayormente afloramientos de rocas sedimentarias y en menor proporción rocas metamórficas. Estas rocas tienen una edad que van desde el Cámbrico hasta el Cuaternario actual.

3.2.3.1. Geología Regional

Las unidades que afloran dentro del cuadrángulo de Chachapoyas son de edades del Precámbrico al Mesozoico y en discordancia angular erosiva la cobertura de Cuaternario. La litología predominante son silicoclasticos en secuencias carbonatadas, areniscas y delgados niveles volcánicos.

La geología estructural, han desempeñado un rol importante en el desarrollo de la morfología actual y en épocas pasadas, es por ello que se identifican fallas y plegamientos regionales, que tiene importancia en la evolución tectónica de este sector.

Las formaciones geológicas identificadas a nivel regional, son las siguientes:

Rocas Sedimentarias

- **Grupo Mitu:** Son sedimentos continentales con muy marcadas variaciones laterales de litología, cuya composición se encuentra conformada por aglomerados, areniscas y limo arcillitas intercaladas con vulcanitas (lavas andesíticas) y piroclastos de color verde violáceo, cuyos espesores varían rápidamente de un lugar a otro.

Sus principales afloramientos se distribuyen aisladamente al sur del departamento y a lo largo del río Utcubamba, sobresaliendo al sur de Chachapoyas y prolongándose hacia Pedro Ruiz y alrededores de Pomacochas. De acuerdo a la evidencia paleontológica encontrada, se considera que este grupo aconteció en el Paleozoico superior.

- **Grupo Pucará:** Está constituido por las siguientes formaciones geológicas.
 - *Formación Chambará:* Estas calizas se presentan en estratos gruesos de 0.5 a 1.5 m con presencia de nódulos calcáreos, estas rocas afloran al oeste del Proyecto. La formación Chambará se encuentra formando núcleos de pliegues anticlinales, conformado por calizas que contienen generalmente abundante nódulos e inclusiones silíceas de forma irregular, las calizas son bastante resistentes, de apariencia maciza, sin embargo, en algunos lugares se observan abundantes cuevas y depresiones; además, forma farallones. Las calizas de la formación Chambará son grises a gris oscuras con coloraciones superficiales beige a marrón claro; se les describe como biomicritas, calizas dolomíticas, algunas dolomitas espáticas y calizas micríticas dolomitizadas.
 - *Formación Aramachay:* Afloran en la localidad de el Tingo y a lo largo del valle que forma el río Utcubamba con una orientación NO – SE. El proyecto atraviesa esta formación geológica que está constituida por lutitas, limos finos bituminosos, calizas bituminosas de color gris a negro y limoarcillitas calcáreas de color marrón oscuro y negras, estas se encuentran en estratos tabulares que varían entre 5 y 40 cm. La Formación Aramachay, es fácilmente reconocible por sus afloramientos menos resistentes a la erosión, sus estratos están generalmente limitados por superficies de estratificación planas y paralelas. Está conformada por calizas y limoarcillitas color marrón oscuro, intercaladas con calizas grises a negras, bituminosas, limoarcillitas calcáreas color marrón oscuro, diferenciables por su menor resistencia a la erosión y porque superficialmente presentan coloraciones cremas de aspecto terroso.
 - *Formación Condorsinga:* Se caracteriza por su estratificación delgada en su base y gruesa hacia el tope, además es más resistente a la erosión. Consiste de una secuencia de calizas micríticas de color gris a beige, generalmente expuesta en estratos delgados, con superficies de estratificación algo onduladas, paralelas y discontinuas. En algunos casos, tiene intercalaciones de limoarcillitas delgadas de colores gris claro, verdoso a amarillentas. Los estratos en algunos casos, muestran deformación tipo slumping o deslizamientos. Un pequeño afloramiento de esta unidad se puede notar al oeste de Chachapoyas.
- **Grupo Goyllarisquizga:** Estas rocas están constituidas por areniscas cuarzosas de grano grueso a fino en estratos de 0.5m a 3 m de espesor. Estas rocas afloran al oeste del Proyecto. Este grupo consiste de areniscas cuarzosas de color blanco, blanco

rojizo, blanco grisáceo a crema con coloraciones rojizas y pardas debido a la meteorización; en conjunto forma capas macizas de areniscas separadas por capas menos resistentes que corresponden a limolitas y limoarcillitas grises y verdosas.

- **Formación Chulec:** Afloramientos aislados de esta formación se presentan al suroeste del departamento, sobresaliendo una franja longitudinal de este a oeste entre Bagua y Lonya Grande. Son calizas mudstone wackstone de color beige amarillento en estratos de 10 cm y 40 cm estos afloran al sur de la localidad del Tingo en la localidad de Kuélap. Consiste en una secuencia de calizas claras con intercalaciones de lutitas arenosas. Regionalmente se presentan con cierto plegamiento y diferentes niveles de erosión.
- **Grupo Pullucana:** Se presentan en calizas masivas y nodulares con estratificación ondulada y tabular afloran al sur del Proyecto en la localidad de Kuélap. Consiste en una secuencia de calizas y margas gris claras destacando su contenido faunístico. Existen también niveles de calizas nodulares con abundantes fósiles. La estratificación es media a gruesa y presenta intercalaciones algo rítmicas de limoarcillitas y margas menos resistentes, que son más frecuentes en la parte inferior.

Rocas Intrusivas

- **Tonalita Granodiorita:** Se encuentran aflorando al sur oeste del Proyecto. Son de composición ácida, están constituidas por tonalita, granodiorita y en menor proporción granito, de textura holocristalina, predominando las unidades félsicas (cuarzo feldespático) sobre los máficos (biotita, hornblenda).

3.2.3.2. Geología Local

En el área de estudio, se identificaron las siguientes unidades litoestratigráficas. Asimismo, en la Figura 3-4 se presenta el *Mapa Geológico* donde se muestra la distribución de las mismas

Conoide Aluvial

El cono aluvial fue creado por el río Tingo y está constituido de un material de cantos y con una matriz areno limosa. Existe el cono ubicada en el pueblo de Nuevo Tingo, la cual se encuentra cubierta por materiales de pie de monte. La Fotografía 3-5 muestra material de cantos identificada en el área de estudio (al Noroeste del poblado Tingo).

Fotografía 3-5 Conoide Aluvial**Suelos Depósitos Coluviales**

Los depósitos coluviales o de caída se originan por deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos; generalmente están formados por material detrítico subanguloso, distribuido en escasa matriz limoarcillosa y arenosa; constituyen talús de escombros, detritos de ladera, piedemonte y se les encuentra en las laderas de valles y al pie de barrancos escarpados (Cerrón et al., 1998). La Fotografía 3-6, muestra el depósito coluvial compuesto de limos y arcillas, ubicado al Este del poblado Tingo.

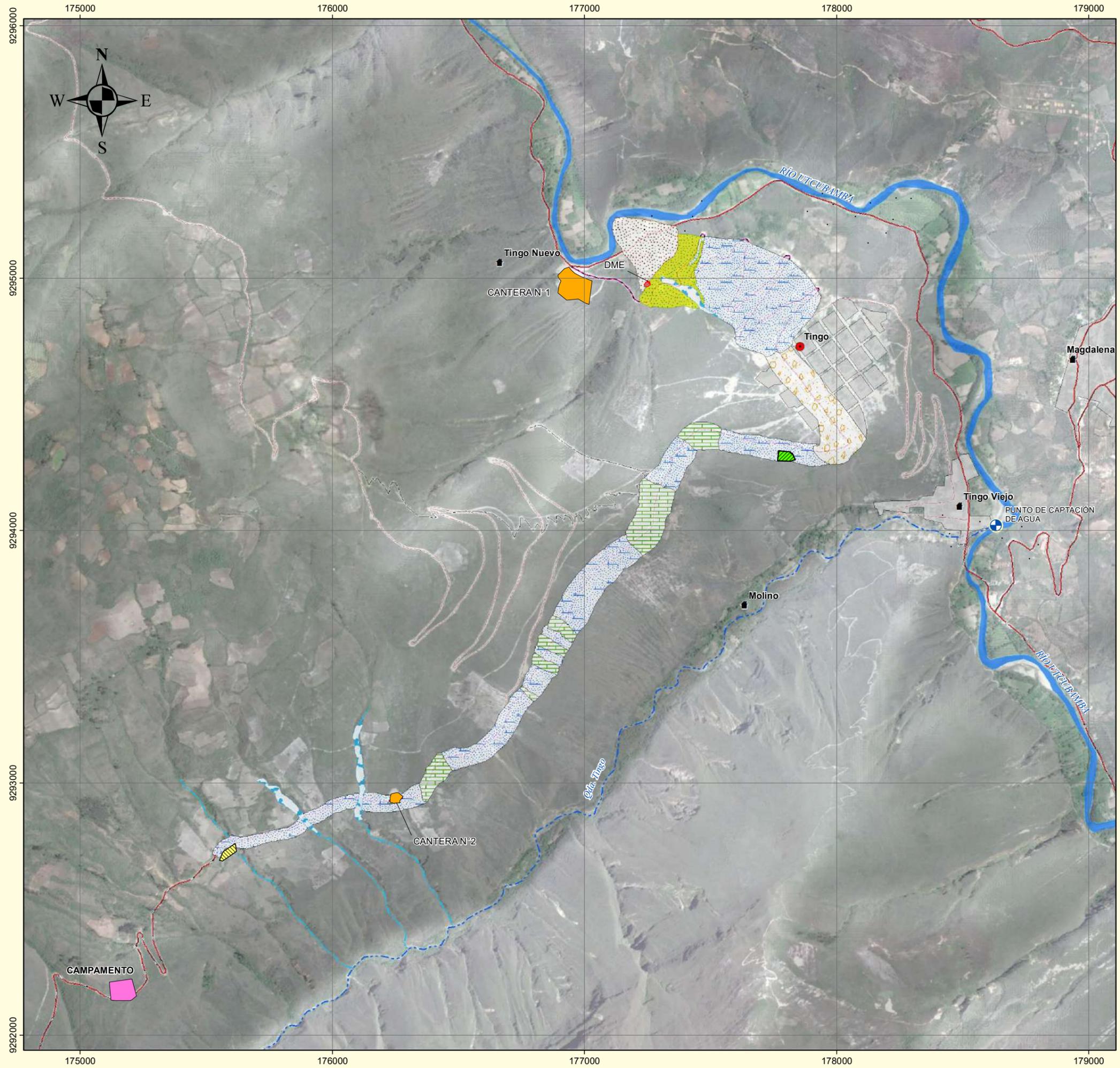
Fotografía 3-6 Depósitos Coluviales

Roca

- **Roca Fija 1:** Estas rocas, afloran en la progresiva 5 +780 hasta la progresiva 5+950. Son rocas calizas micríticas de color gris claras con alta resistencia, presentan una coloración crema en superficie. Este macizo rocoso, se presenta en estratos que van de 10 cm hasta los 40 cm y formando pliegues (anticlinal y sinclinales), teniendo un buzamiento a favor del talud. La Fotografía 3-7 muestra un anticlinal formado por rocas calizas, en donde se observa que el buzamiento de los estratos está a favor del talud.

Fotografía 3-7 Roca Fija 1





SIMBOLOGÍA

● CAPITAL DISTRITAL	VÍAS
■ POBLADO	↗ VÍA
⊕ PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE CAMINO	↘ VÍA
□ CAMPAMENTO	↗ VÍA ASFALTADA
■ CANTERAS	↘ TROCHA CARROZABLE
■ DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	↗ CAMINO DE HERRADURA
■ ZONA URBANA	
CURSOS DE	
🌊 RÍO PRINCIPAL	
🌊 QUEBRADAS	
🌊 QDA. ESTACIONARIA	

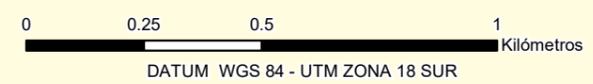
LEYENDA

LITOLOGÍA

- 🌊 CÁRCAVAS
- 🌊 CONOIDE ALUVIAL
- 🌊 MATERIAL DE COBERTURA 01
- 🌊 MATERIAL DE COBERTURA 02
- 🌊 ROCA
- 🌊 SUELO DEPÓSITOS COLUVIALES

ESTRUCTURAS DEL PROYECTO

- 🌊 ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO
- 🌊 BOLETERÍA TELEFÉRICO



FORMATO ORIGINAL A3

GOLDEN CONSULTING  **GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS**

"EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN AMAZONAS"

MAPA GEOLÓGICO

Elaborado: GOLDEN E.	Proyección: UTM Zona 18 Datum: WGS 84	Fecha: MAYO 2017	Escala: 1:15,000
Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)	Figura: 3-4		

- **Roca Fija 2:** Son rocas calizas lutáceas intercaladas con pequeños estratos de lutitas. Estos afloramientos de rocas se dan en varios tramos, caracterizándose por presentar una más avanzada meteorización que la roca tipo 1; además se presentan en estratos más delgados. La Fotografía 3-8 muestra las rocas calizas lutáceas con menor resistencia a la meteorización.

Fotografía 3-8 Roca Fija 2



Cárcava

Esta unidad litoestratigráfica, presenta una topografía con pendientes fuertes. Asimismo, presentan cerros con poca cobertura vegetal desde el kilómetro 4 y se caracteriza por materiales de depósitos semi consolidados, así como suelos permeables y de regular calidad son propensas a la acción erosiva de las fuertes precipitaciones pluviales que ocasionan cárcavas. En el área de estudio, se identificaron 02 cárcavas:

- **Cárcava 01:** Ubicada entre las progresivas 0+530 – 0+550. En ella se observa la fuerte erosión que produjo el agua. Esta se encuentra en material gravo arenoso (ver Fotografía 3-9).

Fotografía 3-9 Cárcava 01

- **Cárcava 02:** Ubicada entre las progresivas 6+420 – 6+440. La Fotografía 3-10, muestra la cárcava ubicada en la progresiva 6+440.).

Fotografía 3-10 Cárcava 02**Material de Cobertura 01**

Constituido por material gravo areno limoso, encontrándose al inicio de la carretera (progresiva 0+520). Este material se caracteriza por presentar coluvión y materiales de deslizamientos, presenta materiales gravas arcillosas, con un poco de limo, en algunos sectores presentando micas. Presentan rocas de origen sedimentario con un matriz limo arcilloso, el cual está recubierto en algunos tramos por suelo orgánico, cubierto por la vegetación que se encuentra en el área. En general son suelos con tamaños muy heterogéneos, también dentro de estos tramos tenemos rocas alteradas (ver Fotografía 3-11).

Fotografía 3-11 Material de Cobertura 01



Material de Cobertura 02

En general son suelos con tamaños muy heterogéneos. Constituye la mayor parte del suelo, constituido por un suelo residual, material de deslizamientos que son los flujos de hojas y material coluvial. Son gravas arcillosas, con un poco de limo, en algunos sectores presentando arenas y suelos consolidados por la presencia de material calcáreo.

En la Fotografía 3-12, se observa depósitos semiconsolidados en la progresiva 6+440 el cual demuestra un deslizamiento antiguo que existió en ese lugar.

Fotografía 3-12 Material de Cobertura 02



3.2.4. Sismicidad

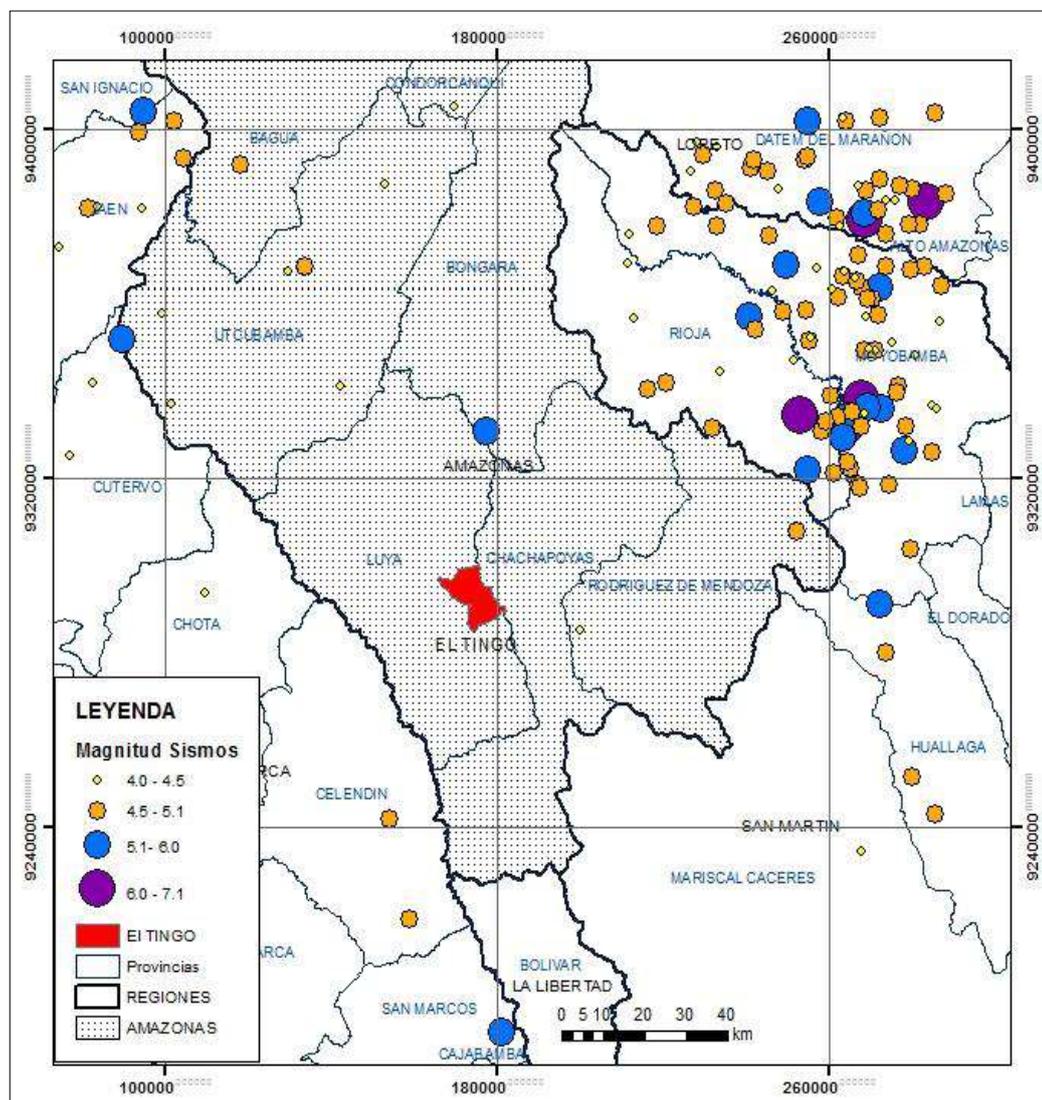
3.2.4.1. Geodinámica Interna

El Perú es considerado como una zona de alta actividad sísmica, principalmente por encontrarse dentro del “Cinturón de Fuego del Circunpácífico”, que es donde se originan aproximadamente el 80% de los sismos del mundo. En los últimos años, tenemos sismos de gran magnitud que han originado grandes desastres, perjudicando el desarrollo económico y social de algunas áreas del Perú, como es el caso del sismo del 31 de mayo de 1970 y el sismo de octubre del 2007.

De acuerdo a la información de la United State Geological Survey, existen 141 sismos mayores a 4 Mb, de los cuales 04 sismos son mayores o iguales a 6.5Mb. El mayor registro de sismo de 7.1 Mb, ocurrió en la región de San Martín en abril de 1991.

En la Figura 3-5 se presenta el *Mapa de Actividad Sísmica del Norte del Perú*, en donde se observa que la mayor concentración de sismos se da al Noreste de El Tingo en la región de San Martín y al Sur de Loreto. Estos sismos se producen por la existencia de fallas geológicas.

Figura 3-5 Mapa de Actividad Sísmica del Norte del Perú

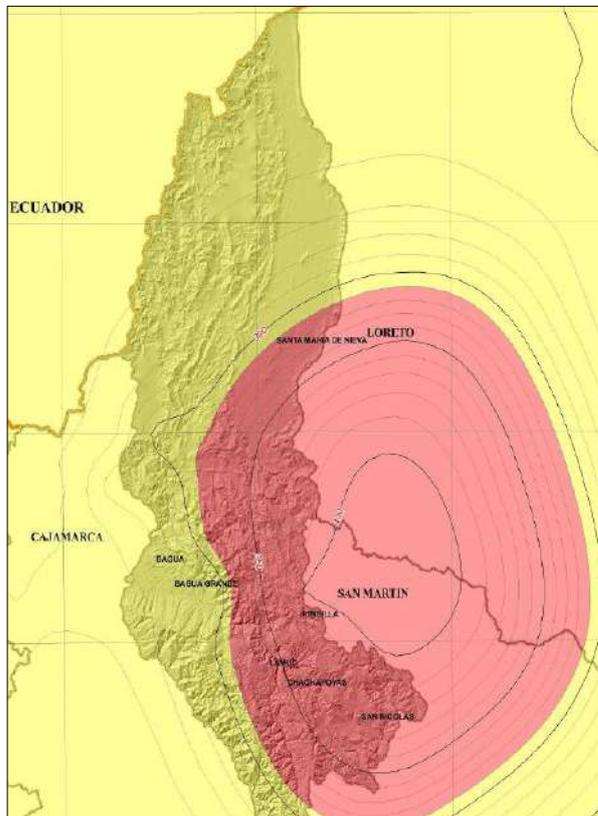


Los diversos estudios de sismicidad existentes en la bibliografía han sido la base para que Alva (1999) elabore el Mapa de Zonificación Sísmica para Perú, el mismo que actualmente es utilizado en el Reglamento de Construcción Sísmica y que fue aprobado según Norma Sismorresistente NTE 030-97 MTC/SENCICO (1997). Según dicho mapa, la región Amazonas se ubica en la Zona 2 correspondiente a una Sismicidad Media.

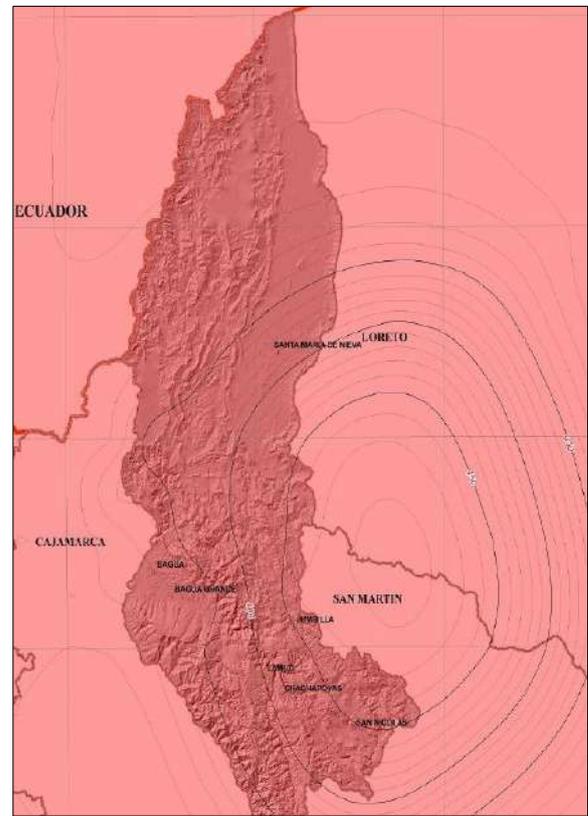
Asimismo, con la finalidad de conocer las aceleraciones máximas producidas por un sismo que en el futuro pudiera ocurrir en la región de Amazonas, se ha procedido a evaluar el peligro sísmico de dicha región utilizando la base de datos sísmicos del Catálogo Sísmico del IGP, la ley de atenuación de Casaverde y Vargas (1980), y las fuentes sismogénicas definidas por Zamudio y Tavera (2004). Para el cálculo de las aceleraciones máximas se usó del programa RISK III (Guire, 1999).

En ese contexto, se presentan los mapas de aceleraciones máximas para un periodo de retorno de 20, 50 y 100 años con un 10% de excedencia dentro de la región. En la Figura 3-6 se observa que la distribución de aceleraciones máximas para un 10% de excedencia para 20 años oscilan entre 250 a 420 gals; para el periodo de 50 años de vida útil varían de 300 a 485 gals y para 100 años varían de 340 a 550 gals. Estos resultados muestran que las áreas más propensas a soportar aceleraciones importantes se encuentran en el sector este y centro de la región de Amazonas, siendo coherente con el importante número de sismos que en dicha área ocurren.

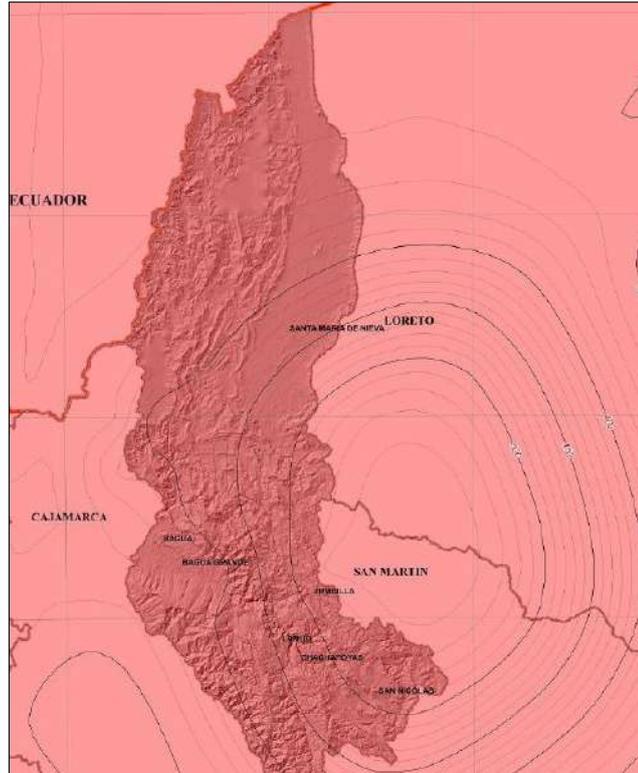
Figura 3-6 Distribución de Aceleraciones Máximas



Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de excedencia en 20 años



Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de excedencia en 50 años



Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de excedencia en 100 años

3.2.4.2. Geodinámica Externa

Los procesos geodinámicos externos más importantes en el área de estudio del Proyecto, son producidos por agentes geológicos como la lluvia y la gravedad (por las pronunciadas pendientes en algunos sectores). Asimismo, el factor clima en sus diferentes variaciones de precipitación, temperatura y humedad influye en el drenaje superficial generando flujos de huayco y lodos los cuales se ocurren en los meses de diciembre a marzo.

Los procesos de geodinámica externa identificados en el área de estudio, son las siguientes:

- **Erosión de Cárcavas:** El área de estudio, presenta una topografía con pendientes fuertes. Asimismo, presentan cerros con poca cobertura vegetal desde el kilómetro 4 y se caracteriza por materiales de depósitos semi consolidados, así como suelos permeables y de regular calidad son propensas a la acción erosiva de las fuertes precipitaciones pluviales que ocasionan cárcavas. Se identificaron 02 cárcavas en las progresivas 0+530 – 0+550 y 6+420 – 6+440.
- **Activamiento de Quebradas:** Las quebradas que atraviesan el Proyecto son pequeñas y mayormente se encuentran sin aguas en su caudal. Sin embargo, considerando las características climáticas de la zona de estudio, este problema de geodinámica externa se produce por las fuertes precipitaciones en el área la cual satura la capacidad del terreno y genera flujos y arrastre de material.
- **Caída de Rocas:** En el tramo de 5+780 – 5+880 se encuentran pequeños desprendimientos de rocas, debido a la pendiente alta del talud y también por el fracturamiento de la roca y el buzamiento de sus estratos (el cual está a favor de la pendiente del talud del terreno).

3.2.5. Clima y Meteorología

3.2.5.1. Caracterización Climatológica

El área de estudio está marcada por dos estaciones: una de estiaje entre los meses de mayo y noviembre y otra pluviosa entre los meses de diciembre a abril. El clima es calificado como cálido a semicálido en las partes más elevadas con abundante humedad, cuyo comportamiento está influenciado principalmente por el relieve y la altitud.

Según la clasificación de Pulgar Vidal (1987), la ciudad del Tingo pertenece a la región Yunga fluvial que tiene un clima cálido moderado, húmedo con precipitaciones estacionales de verano (más de 400 mm anuales). La temperatura media varía de 15 °C a 25°C, es decir menos caluroso, pero con mayores precipitaciones.

Mediante la clasificación de Climas del Dr. W. Thornthwaite, en el distrito de Tingo se han identificado 06 tipos climáticos que varían del tipo Seco Subhúmedo a Perhúmedo y del Templado-frío al Semifrío. (C1 s2 B'2 a', B1 r B'2 a', B2 r B'1 a', B3 r B'1 a', B4 r B'1 a' y A r B'1 a').

3.2.5.2. Caracterización Meteorológica

Para la evaluación meteorológica, se consideró los registros disponibles de la estación Chachapoyas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) por ser la más representativa y estar ubicada cerca al Proyecto. La Tabla 3-1 muestra las características principales de la misma, incluyendo el periodo de registro por cada parámetro a evaluarse. Mientras que en la Figura 3-7 se presenta su ubicación espacial.

Tabla 3-1 Registro de Parámetros Meteorológicos

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM ⁽¹⁾		ALTITUD (msnm)	PARÁMETROS	PERIODO DE REGISTRO
	LONGITUD	LATITUD			
Chachapoyas	181128	9312861	2,450	Precipitación máxima promedio (24 horas)	1964 – 1973 1995 – 2014
				Precipitación promedio mensual	2004 – 2014
				Temperatura media mensual	2009 – 2014
				Humedad relativa media mensual	2010 – 2014
				Dirección y velocidad del viento	2004 – 2013
<p>Nota Datum de Referencia WGS84, Zona 18M Fuente: SENAMHI</p>					

Precipitación

La Tabla 3-2, muestra los registros obtenidos de precipitación máxima promedio en 24 horas, durante el periodo 1964 al 2014

Tabla 3-2 Registro de Precipitación Máxima 24 horas

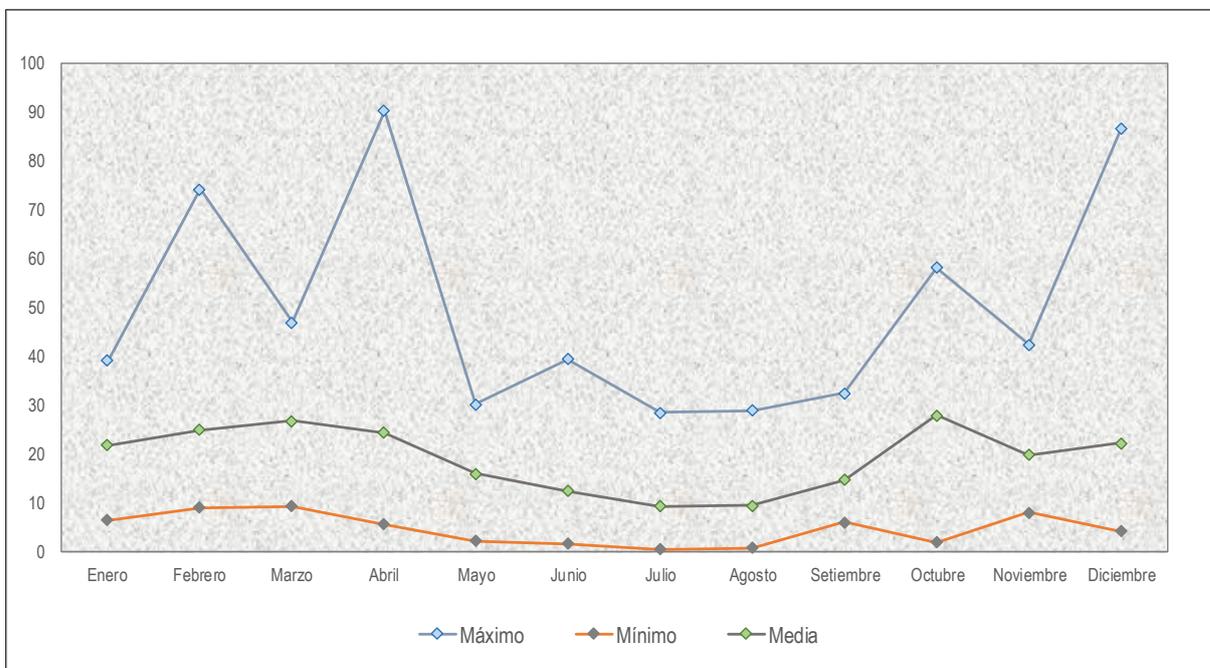
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1964	S/D	S/D	11,0	13,5	12,0	8,0	22,0	29,0	22,5	27,0	22,5	21,0
1965	7,5	23,7	15,0	13,0	11,5	1,9	9,6	3,5	19,6	21,8	29,5	10,6
1966	10,5	16,0	9,3	15,8	23,0	21,7	2,9	5,4	7,1	44,3	22,2	12,4
1967	16,2	17,3	37,4	19,8	16,5	21,0	28,5	0,8	11,0	21,0	32,5	17,0
1968	25,0	45,0	24,5	24,5	18,0	2,0	10,0	8,5	32,5	32,5	8,0	14,5
1969	36,0	9,5	33,0	33,5	2,2	16,0	6,0	8,0	6,0	16,0	14,0	25,0
1970	20,0	9,0	20,5	16,0	9,5	13,0	7,0	5,5	9,0	17,0	20,5	30,0
1971	20,0	12,5	28,0	21,0	19,5	5,0	14,5	3,5	9,5	17,5	18,5	23,0
1972	10,5	16,5	47,0	30,5	13,5	3,5	11,0	11,0	20,5	41,0	22,0	38,5
1973	25,0	12,0	20,0	27,0	13,0	25,5	9,0	7,5	22,0	8,5	15,0	15,0
1995	39,1	10,8	38,7	90,3	17,6	22,5	5,7	3,0	17,1	55,5	29,6	86,6
1996	36,1	29,1	41,5	29,7	9,8	39,5	8,6	13,6	22,2	58,2	35,0	34,6
1997	36,0	74,2	45,5	46,7	22,1	13,6	4,5	23,6	27,5	7,0	23,5	46,7
1998	21,9	18,0	30,6	34,4	12,8	2,5	0,5	12,3	9,8	15,6	42,4	4,2
1999	28,2	31,5	14,0	5,7	15,4	22,0	6,3	15,4	15,5	12,8	11,3	17,5
2000	13,4	22,1	20,5	13,6	28,4	17,6	2,8	6,4	20,0	2,0	8,2	17,3
2001	8,2	30,8	17,7	12,5	S/D	2,7	8,5	2,9	11,0	52,8	13,7	10,9
2002	20,4	26,5	21,9	29,6	18,8	S/D	8,3	4,2	12,5	33,3	14,1	24,8
2003	26,0	22,5	23,1	16,2	22,7	4,5	2,0	16,9	13,0	19,9	20,5	26,9
2004	14,1	22,4	32,5	18,3	8,6	16,0	11,4	7,0	13,8	17,3	19,3	18,4
2005	6,5	23,6	19,8	17,8	29,3	1,8	2,0	12,2	16,0	29,9	18,1	20,2
2006	24,6	20,2	36,2	18,3	5,0	4,6	13,8	2,0	8,4	49,5	21,3	14,3
2007	21,9	9,5	29,3	13,5	15,8	1,6	21,4	27,9	9,5	44,8	20,8	28,2
2008	11,3	28,5	10,1	8,0	15,1	13,0	3,5	8,3	23,0	49,5	21,7	11,2
2009	18,3	53,9	23,5	48,3	5,6	5,0	8,6	7,4	6,1	36,3	14,0	5,8
2010	35,1	29,7	21,5	32,1	10,3	14,3	24,8	4,4	8,6	7,7	12,5	14,0
2011	19,3	11,3	30,7	18,2	30,2	3,2	13,1	5,7	11,5	19,6	9,8	21,0
2012	26,3	64,6	21,4	20,4	21,8	37,7	1,6	7,0	11,9	48,1	20,4	10,9
2013	30,1	18,0	34,4	22,2	13,1	5,2	4,7	9,2	10,7	24,1	12,0	15,1
2014	25,1	13,3	43,7	19,6	22,8	16,8	7,3	10,0	13,5	8,9	22,1	32,4

S/D: Sin dato

Fuente:
SENAMHI

Los registros indican una variabilidad en función a la estacionalidad, en donde las mayores precipitaciones se registran durante la época húmeda. Durante el periodo de evaluación, en la estación de Chachapoyas, se presenta como mayor valor mensual de 28 mm en el mes de octubre, tal como se muestra en el Gráfico 3-1, *Precipitación Máxima 24 horas*.

Gráfico 3-1 Precipitación Máxima 24 horas



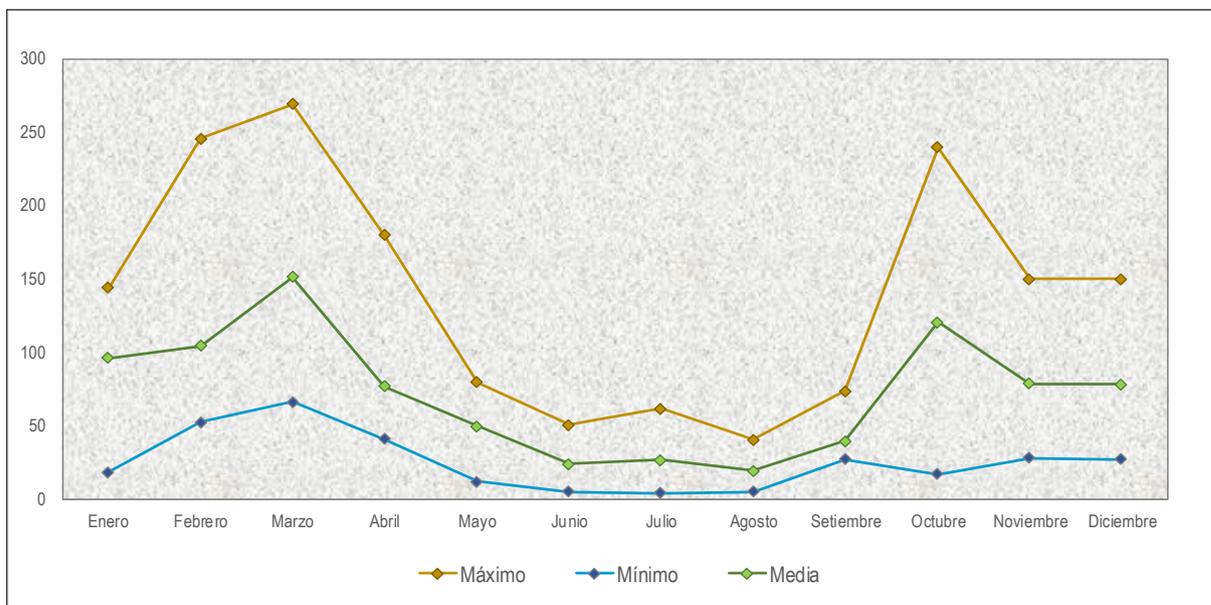
Asimismo, respecto a la precipitación promedio mensual (periodo 2004 – 2014), se presentan valores entre 269.1 mm (marzo 2006) y 4 mm (julio 2005), tal como se muestran en la Tabla 3-3. Asimismo, en este período se registran un valor promedio máximo de 151.2 mm (marzo), como se muestra en el Gráfico 3-2.

Tabla 3-3 Registros de Precipitación Promedio Mensual

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2004	47.2	64.9	125.1	87.2	40.1	42.4	39.3	16.6	27.8	93.2	149.8	55.4
2005	18.1	84.5	101.3	65.9	44.3	7.3	4.0	19.1	73.6	142.3	44.8	89.7
2006	136.0	78.9	269.1	47.4	11.7	15.3	27.2	5.1	31.5	153.4	89.1	82.1
2007	108.5	52.5	169.6	69.3	42.9	4.8	34.4	36.5	30.5	239.6	90.9	78.6
2008	48.8	129.1	66.2	40.7	49.0	30.1	7.0	21.8	38.7	123.8	96.7	38.8
2009	130.5	151.0	105.1	179.8	47.7	16.4	29.0	16.2	29.6	136.8	61.3	26.8
2010	109.6	98.2	80.3	69.4	49.1	27.9	61.5	7.0	27.0	16.9	54.6	69.5
2011	84.8	54.8	205.8	67.3	51.0	7.7	43.8	18.2	47.4	81.2	58.9	120.4
2012	143.9	245.3	92.0	77.6	79.5	50.3	5.5	9.6	35.4	155.3	58.8	54.9
2013	114.4	95.4	183.6	77.9	61.1	20.5	18.5	40.3	40.1	130.3	28.0	90.0
2014	113.8	90.8	265.2	62.7	68.1	37.0	21.3	18.3	51.7	50.8	128.1	150.0

Fuente:
SENAMHI

Gráfico 3-2 Variabilidad Precipitación Mensual



Temperatura

La Tabla 3-4, muestra los registros obtenidos de temperatura mínima, máxima y media mensual durante el periodo 2009 al 2014. Asimismo, en el Gráfico 3-3, se muestra las variaciones de temperatura durante el periodo evaluado.

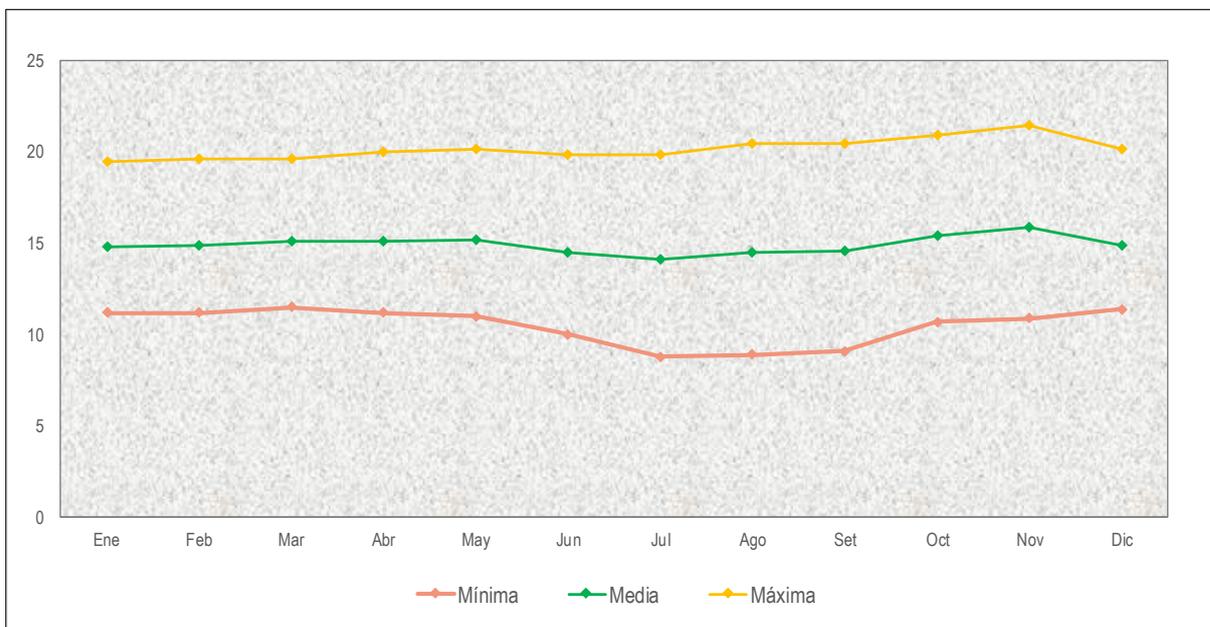
Tabla 3-4 Registros de Temperatura Mínima, Máxima y Mensual

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura Mínima												
2009	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	9.1	9.5	9.9	11.0	10.9	11.8
2010	11.1	12.2	12.2	11.9	12.1	11.0	9.4	8.1	9.2	10.2	10.2	10.9
2011	10.7	10.6	10.8	11.0	10.5	9.8	9.5	9.3	9.8	11.2	11.2	11.3
2012	11.2	11.0	11.2	11.1	10.3	8.9	8.0	8.6	9.1	11.7	11.7	11.6
2013	12.0	11.6	12.1	10.7	11.4	10.0	8.1	9.3	8.8	11.3	10.3	11.2
2014	11.2	10.8	11.2	11.4	11.3	10.2	8.9	8.6	8.0	S/D	S/D	S/D
Temperatura Media												
2009	14.3	14.4	14.7	14.4	15.0	14.4	14.1	14.8	14.9	15.5	16.0	15.3
2010	14.8	15.8	15.8	16.2	15.7	15.0	14.7	14.5	14.8	16.0	15.7	15.2
2011	15.1	15.1	15.0	14.8	15.0	14.5	14.1	14.5	14.3	15.2	15.7	13.1
2012	14.5	14.4	14.6	15.0	14.6	14.0	14.0	14.4	14.4	15.1	15.9	15.4
2013	15.2	15.1	15.4	15.2	15.4	14.2	13.6	14.6	14.7	15.2	16.3	15.5
2014	14.9	14.8	14.9	15.0	15.2	14.9	14.2	14.1	14.5	S/D	S/D	S/D
Temperatura Máxima												
2009	18.8	18.5	19.0	18.5	20.0	19.9	19.7	20.9	20.6	21.0	21.3	20.1
2010	19.1	21.0	20.7	21.7	20.7	20.3	20.5	21.2	21.2	22.1	22.0	20.5
2011	20.2	20.1	19.8	19.6	20.7	20.0	19.4	20.4	19.8	20.9	21.0	19.7
2012	18.9	19.0	19.2	20.0	19.2	19.4	20.1	20.4	20.4	20.3	20.9	20.4
2013	19.5	19.6	19.7	20.6	20.5	19.1	19.4	20.2	21.0	23.2	22.1	20.4
2014	20.2	19.1	19.2	19.8	20.1	20.5	20.0	19.7	20.1	S/D	S/D	S/D

S/D: Sin dato
Fuente:

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
SENAMHI												

Gráfico 3-3 Variabilidad Temperatura Mensual



Humedad Relativa

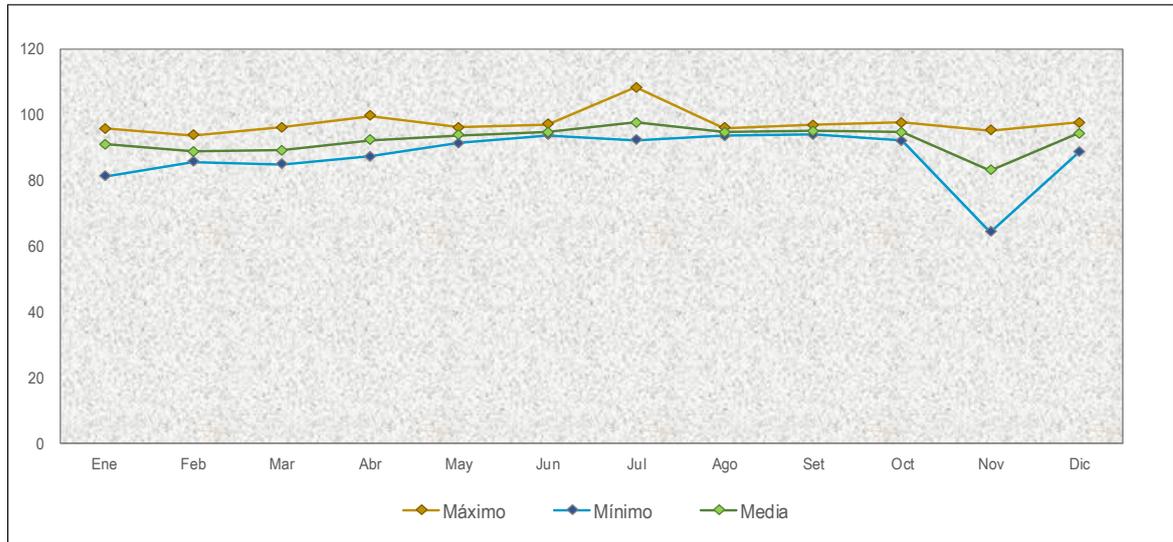
La Tabla 3-5, muestra los registros obtenidos de humedad relativa durante el periodo 2009 al 2014, que varían entre 64.4% (noviembre 2013 y 2014) y 108.4% (julio 2013). Asimismo, en el Gráfico 3-4, se muestra gráficamente el comportamiento de las mismas durante el periodo evaluado.

Tabla 3-5 Registros de Humedad Relativa Media Mensual

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2009	91.6	85.7	87.2	87.5	93.1	93.8	96.8	93.7	96.9	97.8	92.0	97.8
2010	95.8	87.7	85.1	99.8	94.6	94.3	96.8	96.1	94.0	92.2	95.4	94.8
2011	90.8	89.4	90.1	93.9	91.5	93.9	92.3	94.4	94.0	93.9	90.7	88.7
2012	81.4	93.9	96.2	91.4	94.4	96.1	94.9	95.1	94.3	92.8	64.4	93.9
2013	94.9	91.3	89.9	93.8	96.3	97.1	108.4	95.5	95.3	93.8	64.4	93.9
2014	91.6	85.7	87.2	87.5	93.1	93.8	96.8	93.7	96.9	97.8	92.0	97.8

Fuente:
SENAMHI

Gráfico 3-4 Variabilidad Humedad Relativa Mensual



Velocidad y Dirección del Viento

La Tabla 3-6, muestra los registros obtenidos de velocidad y dirección del viento durante el periodo 2004 al 2013. La velocidad del viento en este periodo evaluado, varía desde 1.5 m/s (enero 2007) a 5.1 m/s (julio 2013) con un promedio de 3.0 m/s. Asimismo, respecto a la dirección del viento, se tiene una predominancia de aproximadamente 60% proveniente del Oeste.

Tabla 3-6 Registros Velocidad y Dirección del Viento

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2004	S-2.8	W-2.8	W-2.6	S-2.0	W-2.9	W-3.4	W-3.2	W-4.1	W-3.7	W-2.6	S-2.3	S-2.7
2006	S-2.3	S-2.2	S-1.6	W-2.5	W-2.9	W-3.3	W-4.2	W-3.3	W-3.4	W-2.6	S-2.5	S-2.4
2007	S-1.5	S-2.5	S-2.1	W-3.2	W-3.2	W-4.6	W-2.8	W-4.2	W-3.6	W-2.6	W-2.7	S-2.4
2008	S-2.5	S-2.8	W-3.0	W-2.5	W-3.5	W-2.9	W-3.9	W-3.6	W-3.6	NW-2.6	W-2.8	S-2.2
2009	S-2.1	S-2.1	S-3.0	W-3.5	W-2.1	W-3.3	NW-3.4	W-4.0	W-3.1	S-2.9	SE-2.4	S-2.8
2010	S-1.9	S-2.4	S-2.8	W-3.5	W-2.4	W-4.0	W-2.8	W-4.2	W-3.9	W-3.4	S-2.1	S-2.4
2011	S-2.2	S-2.4	SE-1.9	W-3.6	W-4.3	W-3.6	W-4.3	W-4.1	W-4.0	W-2.3	W-1.9	S-2.4
2012	S-2.0	S-2.3	W-3.3	W-2.5	W-3.3	W-4.2	W-4.7	W-4.8	W-4.1	W-2.3	S-2.2	S-2.4
2013	NW-2.4	S-1.8	S-1.6	W-3.1	W-2.9	W-3.6	W-5.1	W-4.0	W-3.9	SW-2.2	S-3.2	S-2.4

3.2.6. Calidad de Aire

3.2.6.1. Estaciones de Muestreo

Para caracterizar las condiciones basales de calidad de aire, se utilizaron los registros de las estaciones de monitoreo efectuados como parte del Proyecto de “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap” (Geo Ambiental S.R.L., 2015), ubicada en el distrito de tingo, provincia de Luya en el departamento de Amazonas”. Este proyecto tiene una antigüedad menor a dos años y sus resultados son confiables.

En ese sentido, el análisis de la calidad de aire en el área de estudio para la ejecución de la Evaluación Ambiental Preliminar consideró las estaciones descritas en la Tabla 3-7. Asimismo, la Figura 3-7, se muestra espacialmente la ubicación de las mismas.

Tabla 3-7 Estaciones de Calidad de Aire

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (1)		ALTITUD (MSNM)	PARÁMETROS	PERIODO DE EVALUACIÓN
		ESTE	NORTE			
CA-1	Estación de Embarque, ubicado aproximadamente a 3 metros de caseta de vigilancia y a 300 metros del poblado de Nuevo Tingo.	177858	9294290	1,978	✓ Material particulado (PM ₁₀ y PM _{2.5}). ✓ Metales en PM ₁₀ (Pb). ✓ Gases (SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, O ₃ , CO y HT).	Mayo 2015
CA-2	Andén de Salida, ubicado aproximadamente a 2 metros de la carretera hacia Kuélap.	175587	9292747	2,287		
Nota Datum de Referencia WGS84, Zona 18M Fuente: Geo Ambiental S.R.L.						

3.2.6.2. Lineamientos de Calidad de Aire

Para la evaluación de la calidad de aire, se usaron los Estándares de Calidad de Aire (ECA) establecidos por el D. S. N° 074-2001-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”, D.S. N° 003-2008-MINAM “Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire” y D.S. N° 069-2003-PCM “Establecen Valor Anual de Concentración del Plomo” respectivamente. La Tabla 3-8, presenta los lineamientos exigibles de estándares de calidad de aire considerados para el análisis de los resultados del monitoreo.

Adicionalmente, en los parámetros en que la legislación nacional no cuenta con estándar, a modo referencial, los valores fueron comparados con lo establecido en la R.M. N° 315-96-EM/VMM “Niveles Máximos Permisibles de Emisiones de Gases y Partículas para las Actividades Minero-Metalúrgicas”, para el parámetro Arsénico (As) de 6 µg/m³ (concentración media aritmética diaria).

Tabla 3-8 Estándares Nacionales de Calidad de Aire

PARÁMETRO		PERIODO (µG/M ³)				
		1 HORA	8 HORAS	24-HORAS	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO ANUAL
Material Particulado	PM ₁₀ ¹			150 ²		50
	PM _{2.5} ¹			50		
Metales en PM	Pb en PM ₁₀ ¹				1.5 ³	0.5 ⁶
	As en PM ₁₀			6 ⁵		
Gases	SO ₂ ¹			80 ⁵		80
	CO ¹	30,000	10,000			
	NO ₂ ¹	200 ⁴				100
	O ₃ ¹		120 ⁴			
	H ₂ S ¹			150 ⁵		
	Benceno					4 ⁵
	HT (hexano)			100,000 ⁵		
Notas: ¹ Decreto Supremos N° 074-2001-PCM (2001), N° 069-2003-PCM (2003) y N° 003-2008-MINAM (2008). ² No debe exceder más de 3 veces por año. ³ No debe exceder más de cuatro veces por año. ⁴ No debe exceder más de 24 veces por año.						

PARÁMETRO	PERIODO (µG/M ³)				
	1 HORA	8 HORAS	24-HORAS	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO ANUAL
⁵ Media aritmética (Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM). ⁶ Promedio aritmético de los valores mensuales (Decreto Supremo N° 069-2003-PCM)					

3.2.6.3. Resultados Obtenidos

Los resultados analíticos fueron evaluados considerando los estándares descritos en la Tabla 3-8. Asimismo, en la Tabla 3-9, se muestra los resultados obtenidos para cada parámetro evaluado.

Tabla 3-9 Resultados Calidad de Aire

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS		ECA ⁽¹⁾
		CA-1	CA-2	
Partículas PM ₁₀	µg/m ³	9.7	14.1	150
Partículas PM _{2.5}	µg/m ³	5.6	7.7	25
Plomo (Pb)	µg/m ³	<0.001	<0.001	1.5
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	<600	<600	10,000
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	15.89	23.35	200
Ozono (O ₃)	µg/m ³	<2.60	<2.60	120
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	<13.0	<13.0	20
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	µg/m ³	<2.338	<2.338	150
Benceno (C ₆ H ₆)	µg/m ³	<0.6	<0.6	2
Hidrocarburo Totales (HT)	µg/m ³	0.5256	0.5736	100,000

Nota:
 (1) D. S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM
Fuente:
 Geo Ambiental S.R.L.

Material Particulado

De acuerdo a los resultados obtenidos de PM₁₀ y PM_{2.5}, se presentan concentraciones mínimas, inferiores al lineamiento establecido por cada parámetro (150 µg/m³ y 25 µg/m³).

Para resaltar, que la estación CA-1, se ubica aproximadamente a 300 m del poblado de Nuevo Tingo (receptor sensible) por lo que la concentración obtenida de PM₁₀ fue de 9.7 µg/m³, la cual representa únicamente el 6% del ECA establecido. Similar comportamiento, se presenta para el PM_{2.5}.

Metales (Pb en PM₁₀)

Las concentraciones de plomo fueron no detectables por debajo del límite de detección (LD) del equipo del laboratorio, reportándose valores <0.001 µg/m³ en ambas estaciones de monitoreo. Sin embargo, no se supera el lineamiento establecido por el ECA correspondiente (1.5 µg/m³).

Gases

En general, se registraron concentraciones mínimas de dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H₂S), ozono (O₃), y Benceno, todas ellas presentando valores no detectables por debajo del límite de detección (LD) del equipo del laboratorio y por ende debajo del lineamiento del ECA correspondiente para cada parámetro.

Asimismo, en los parámetros de dióxido de nitrógeno (NO₂) y hexano (HT), se registraron concentraciones detectables. Sin embargo, en ninguna de ellas se supera el ECA correspondiente, tal como se muestra en la Tabla 3-9.

3.2.7. Niveles de Ruido Ambiental

3.2.7.1. Estaciones de Muestreo

Para caracterizar los niveles de ruido ambiental, se utilizaron los registros de las estaciones de monitoreo efectuados como parte del Proyecto de “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap” (Geo Ambiental S.R.L., 2015), ubicada en el distrito de tingo, provincia de Luya en el departamento de Amazonas”.

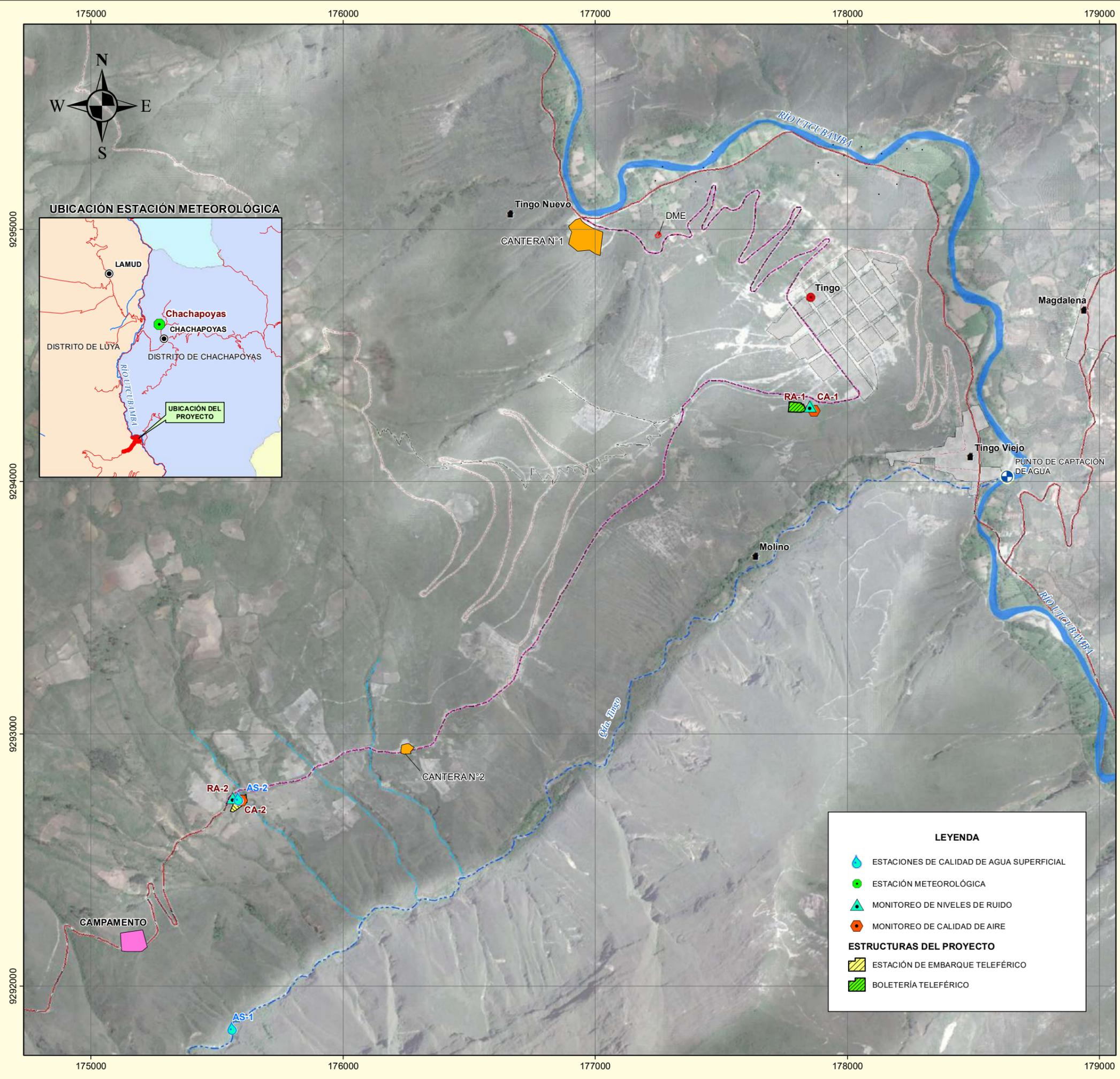
En base a ello, el análisis de los niveles de emisión sonora en el área de estudio para la ejecución de la Evaluación Ambiental Preliminar consideró las estaciones descritas en la Tabla 3-10. Asimismo, en la Figura 3-7, se muestra espacialmente la ubicación de las mismas.

Tabla 3-10 Estaciones de Niveles de Ruido

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM ⁽¹⁾		ALTITUD (MSNM)	ZONA DE APLICACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN
		ESTE	NORTE			
RA-1	Estación de Embarque, ubicado aproximadamente a 300 metros del poblado de Nuevo Tingo.	177866	9294288	1,994	Zona Mixta (Industrial- Residencial)	Mayo 2015
RA-2	Andén de Salida, ubicado aproximadamente a 2 metros de la carretera hacia Kuélap.	175576	9292736	2,284		
<p>Nota Datum de Referencia WGS84, Zona 18M Fuente: Geo Ambiental S.R.L.</p>						

3.2.7.2. Lineamientos de Niveles de Ruido

Para el análisis de los resultados obtenidos en los monitoreos realizados, se ha considerado los lineamientos establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*, que considera valores de emisión sonora en horarios diurno y nocturno. Asimismo, los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para niveles de emisión sonora, establecen cuatro zonas de aplicación: comercial, industrial, de protección especial y zona residencial.



SIMBOLOGÍA

	CAPITAL PROVINCIAL		VÍA
	CAPITAL DISTRITAL		VÍA
	POBLADO		VÍA ASFALTADA
	PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE CAMINO		TROCHA CARROZABLE
	CAMPAMENTO		CAMINO DE HERRADURA
	CANTERAS		
	DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)		
	ZONA URBANA		

CURSOS DE AGUA

	RÍO PRINCIPAL
	QUEBRADAS
	QDA. ESTACIONARIA

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

CÓDIGO	ESTE	NORTE	ALTITUD
CA-1	2E+05	9294290	1,978
CA-2	2E+05	9292747	2,287

MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO

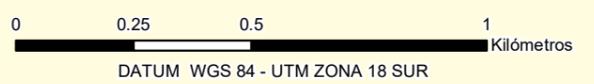
ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ALTITUD
RA-1	177866	9294288	1,994
RA-2	175576	9292736	2,284

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ALTITUD
Chachapoyas	181128	9312861	2,450

ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

CÓDIGO	ESTE	NORTE
AS-1	175563	9291837
AS-2	176146	9292287



LEYENDA

	ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL
	ESTACIÓN METEOROLÓGICA
	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO
	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

ESTRUCTURAS DEL PROYECTO

	ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO
	BOLETERÍA TELEFÉRICO

FORMATO ORIGINAL A3

GOLDEN CONSULTING

GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS

"EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN AMAZONAS"

ESTACIONES DE METEOROLOGÍA, CALIDAD DE AIRE, NIVELES DE RUIDO Y AGUA SUPERFICIAL

Elaborado:	Proyección: UTM Zona 18	Fecha:	Escala:
GOLDEN E.	Datum: WGS 84	MAYO 2017	1:15,000
Fuente:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)		Figura:
			3-7

Para efectos de la presente evaluación, se ha considerado una Zona Mixta (Residencial-Industrial) por estar ubicado al poblado Nuevo Tingo (receptor sensible) y cercana a la zona de construcción del Proyecto de “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap”.

La Tabla 3-11, *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*, presenta los niveles de presión sonora aplicables al tipo de zona.

Tabla 3-11 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

ZONA DE APLICACIÓN ⁽¹⁾	HORARIO	
	DIURNO ⁽²⁾ (LAEQT) ⁽⁴⁾	NOCTURNO ⁽³⁾ (LAEQT) ⁽⁴⁾
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Notas:
 (1) Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental para Ruido (DS N° 085-2003-PCM)
 (2) Se refiere al periodo de 07:01–22:00 horas
 (3) Se refiere al periodo de 22:01–07:00 horas del día siguiente
 (4) Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A.

Es importante resaltar, que la medición y evaluación de los niveles de ruido se basaron en los lineamientos establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, que establece las políticas nacionales para el manejo y gestión del control de ruidos. El Reglamento establece las siguientes normas técnicas a seguir en lo referente a medición y equipos a utilizar:

- ISO 1996-1/1982: Acústica – Descripción y Mediciones de Ruido Ambiental, Parte I: Magnitudes Básicas y Procedimientos.
- ISO 1996-2/1987: Acústica – Descripción y Mediciones de Ruido Ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

3.2.7.3. Resultados Obtenidos

De acuerdo a lo descrito en el Artículo 6° del D.S. N° 085-2003-PCM, *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*, en los lugares donde existan zona mixta Industrial - Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial.

En ese contexto y considerando que las mediciones fueron en horario diurno, la Tabla 3-12 muestra los resultados obtenidos durante el periodo evaluado.

Tabla 3-12 Resultados Niveles de Ruido

ESTACIÓN	ZONA DE APLICACIÓN	RESULTADOS (DBA)			ECA ⁽¹⁾
		MÍNIMO	MÁXIMO	EQUIVALENTE L _A EQT	
RA-1	Zona Mixta (Industrial- Residencial).	34.7	40.2	37.2	60
RA-2		34.6	40.5	37.9	60

Nota:
 (1) D.S. N° 085-2003-PCM
Fuente:

ESTACIÓN	ZONA DE APLICACIÓN	RESULTADOS (DBA)			ECA ⁽¹⁾
		MÍNIMO	MÁXIMO	EQUIVALENTE L _{AEQT}	
Geo Ambiental S.R.L.					

Los resultados obtenidos indican niveles de presión sonora equivalente inferiores estándar de calidad ambiental para ruido, establecido para una zona de tipo residencial en horario diurno equivalente a 60 dB(A).

3.2.8. Tráfico

Para la elaboración de esta sección en el área de estudio del Proyecto, se consideró el Estudio de Tráfico Terrestre como parte del Estudio del Proyecto de Inversión Pública “Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad Vehicular, Carretera a Kuélap desde la Progresiva Km 0+000 hasta la Estación de Embarque Teleférico”.

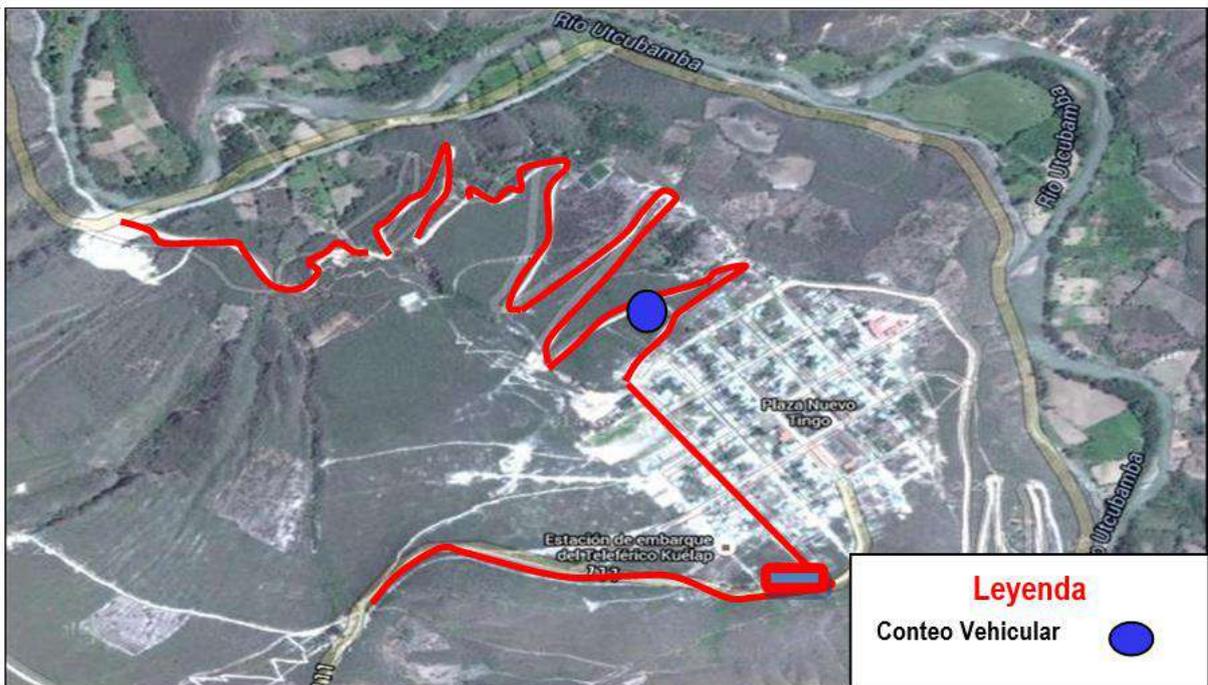
La finalidad del mismo fue el de cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la Carretera a KUELAP desde la Progresiva km 0+000 hasta la Estación de Embarque del TELEFÉRICO en la situación actual, determinando los indicadores de tráfico y la evaluación económica.

3.2.8.1. Estaciones de Cuento

Este Estudio de Tráfico, fue realizado entre el 25 y el 31 de Julio del 2016 con un conteo de vehículos en la estación de Nuevo Tingo, de la carretera que se encuentra en la región Nor Oriental Marañón, en el distrito de Tingo, provincia de Luya en el departamento de Amazonas

La Figura 3-8 muestra la ubicación de la estación de conteo, ubicada en el Km 2+500 (Carretera a Kuélap entre la progresiva Km 0+000 hasta la Estación de Embarque al Teleférico).

Figura 3-8 Ubicación de la Estación de Cuento E-1



3.2.8.2. Metodología del Cuento

Recopilación en campo

- ✓ Aplicación de conteos de tráfico y clasificación vehicular. En esta estación se realizaron conteos de 7 días durante 24 horas. Los conteos proporcionaron información sobre la cantidad y estructura del tráfico actual.
- ✓ Los procedimientos de campo estuvieron a cargo de encuestadores, coordinados por los profesionales a cargo del estudio que verificaron las encuestas, anotando cualquier dato excepcional. Se realizó una estricta supervisión con el objeto de verificar que la información alzada se registrase según los métodos y procedimientos establecidos y para solucionar posibles problemas durante la operación de campo.

Procesamiento de Información

- ✓ Los datos obtenidos del Censo de Clasificación vehicular, se validaron y procesaron en formato Excel, verificando el volumen de tránsito por tipo de vehículo, hora y sentido, a fin de codificar y luego digitalarlos.
- ✓ Una vez obtenido el resultado de volumen promedio de tránsito por tipo de vehículo, horario y sentido se calcula la variación horaria, clasificación vehicular, Índice Medio Diario Semanal (IMDs) y el Índice Medio Diario Anual (IMDa).
- ✓ El volumen de tráfico del mes de Julio se calculó llevando los conteos de 7 días para luego promediar y tener el IMD de la semana.

$$\text{IMD A} = \text{IMD JULIO} \times \text{FCE JULIO}$$

Dónde:

IMD A: índice Medio Diario Anual

IMD JULIO: promedio diario de los volúmenes de tráfico del mes de Julio.

FCE JULIO: factor de corrección estacional para el mes de Julio.

$$\text{IMD JULIO} = \frac{\text{VL} + \text{VM} + \text{VMi} + \text{VJ} + \text{VV} + \text{VS} + \text{VD}}{7}$$

Dónde:

VL+ VM + VMi + VJ + VV + VS + VD, son los volúmenes de tráfico registrados en los conteos los días lunes a domingo

3.2.8.3. Resultados Obtenidos

La Tabla 3-13 muestra los resultados del conteo obtenido en campo, en la estación Km 0+000 hasta la Estación de Embarque al Teleférico. Los registros fueron del lunes 25 al domingo 31 de julio de 2016.

De acuerdo a ello, el IMD para la estación E-1 fue de 78 vehículos (Vehículos Ligeros=61 y Vehículos Pesados= 17).

Tabla 3-13 Resultados de Conteo

DÍA	DESCRIPCIÓN	VEHÍCULOS LIVIANOS	VEHÍCULOS PESADOS	TOTAL
Lunes 25/07/2016	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	25	5	30
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	28	5	33
	Total	53	10	63
Martes 26/07/2016	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	38	6	44
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	28	6	34
	Total	66	12	78
Miércoles 27/07/2016	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	29	8	37
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	28	9	35
	Total	57	15	72
Jueves 28/07/2016	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	40	14	54
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	34	12	46
	Total	74	26	100
Viernes 29/07/2016	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	35	9	44
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	34	7	41
	Total	69	16	85
Sábado 30/07/2016	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	35	7	42
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	31	9	40
	Total	66	16	82
Domingo 31/07/2016	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	28	8	36
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	31	6	37
	Total	59	14	73
IMDS	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	33	8	41
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	31	7	38
	Total	63.4	15.6	79
IMDA	Km 0+000 – Nuevo Tingo – Estación Teleférico	31	9	40
	Estación Teleférico – Nuevo Tingo – Km 0+000	30	8	38
	Total	61	17	78
Nota: IMDS: Índice Medio Diario Semanal IMDA: Índice Medio Diario Anual				

3.2.9. Suelos

3.2.9.1. Descripción General de los Suelos

De acuerdo al Estudio de Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas (Escobedo Torres, 2010), los suelos del departamento de Amazonas, por su material de origen, en forma general pueden ser agrupados en tres grupos: suelos aluviales recientes, suelos aluviales antiguos y suelos residuales.

Suelos de Origen Aluvial Reciente

Comprende a todos los suelos que se ubican adyacentes a los ríos y que reciben continuamente sedimentos o aportes frescos de ellos. Generalmente son los que presentan una mayor vocación agrícola con cultivos adaptados al medio ecológico; sin embargo, también se presentan suelos con condiciones de mal drenaje o hidromórficos y de baja fertilidad.

Suelos de Origen Aluvial Antiguo

Comprende todos los suelos originados por sedimentos antiguos de los ríos que cruzan el departamento y que debido al socavamiento de los cauces o movimientos orogénicos y epirogénicos, han alcanzado alturas que van desde 15 hasta 40 o 50 metros, por lo que se les considera como terrazas medias y altas. En general son suelos profundos, de textura moderadamente fina a fina, topografía plana a ligeramente ondulada, un drenaje que varía desde bueno hasta imperfecto a pobre y de fertilidad natural muy baja. Debido a la erosión pluvial a que han estado sometidas, estas terrazas medias y altas, se han ido disectando y profundizando poco a poco hasta llegar a formar, en muchos casos, colinas bajas.

Suelos Residuales

Comprende todos los suelos que se han originado in situ, a partir de materiales sedimentarios y heterogéneos del Terciario y Cuaternario (lutitas, limolitas, areniscas, gravas) y que debido a diversos fenómenos orogénicos y epirogénicos, han originado colinas bajas y altas, vecinas con el sistema montañoso. Los suelos son generalmente de textura moderadamente fina a fina, profundos a superficiales y una topografía abrupta, que le da un moderado a alto potencial erosivo.

3.2.9.2. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

La caracterización de suelos, se efectuó mediante la recopilación de la cartografía base levantado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Estudio de Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas (Suelos y Capacidad de Uso Mayor, Escobedo Torres-2010)

La clasificación taxonómica se realizó de acuerdo con la taxonomía de suelos Soil Taxonomy (2006) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), realizando la respectiva correlación con la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2006). Su descripción comprende la clasificación taxonómica del recurso suelo en el nivel de Sub Grupo, basándose en la interpretación de sus características morfológicas, físico-químicas, expresando además su origen, extensión y distribución geográfica.

La Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor, se realizó teniendo en cuenta los requerimientos establecidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura, D.S N°017-2009-AG, el cual establece las clases de tierras en todo el país. Asimismo, la Capacidad de Uso Mayor, define como la aptitud natural que tiene un área de terreno para producir y ser utilizada en la producción agrícola, pecuaria, forestal o de protección, sin perder su capacidad productiva, en forma permanente y sostenida (ver Tabla 3-14).

Tabla 3-14 Grupos de Capacidad de Uso Mayor

SÍMBOLO	GRUPOS
A	Tierras aptas para Cultivos en Limpio
C	Tierras aptas para Cultivos Permanentes
P	Tierras aptas para Pastos
F	Tierras aptas para Producción Forestal
X	Tierras de Protección
Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor D.S. N° 017-2009-AG	

Estos grupos pueden subdividirse en clases de Capacidad de Uso Mayor (CUM), las cuales constituyen la calidad agrológica de cada grupo (ver Tabla 3-15).

Tabla 3-15 Clases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

SÍMBOLO	CLASES
1	Calidad agrológica alta
2	Calidad agrológica media
3	Calidad agrológica baja
Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor D.S. N° 017-2009-AG	

A su vez, existe una división adicional en subclases de CUM de las tierras, las cuales se refieren a limitaciones específicas del suelo y se indican en la Tabla 3-16.

Tabla 3-16 Subclases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

SÍMBOLO	SUBCLASES
s	Limitación por suelo
l	Limitación por sales
e	Limitación por topografía y erosión
w	Limitación por drenaje
i	Limitación por riesgo de inundación o anegamiento
c	Limitación por clima
t	Uso temporal
r	Riego permanente o suplementario
Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor D.S. N° 017-2009-AG	

En base a este contexto, en el área de estudio se identificaron los siguientes grupos de uso mayor, tal como se muestra en la Tabla 3-17.

Tabla 3-17 Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Proyecto

USO MAYOR			DESCRIPCIÓN
GRUPO	CLASE	SUBGRUPO	
A	A3	A3SC	Tierras aptas para cultivo en limpio, de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo
		A3s(r)	Tierras aptas para cultivo en limpio, de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo y necesidad de aplicación de riego

USO MAYOR			DESCRIPCIÓN
GRUPO	CLASE	SUBGRUPO	
C	C3	C3se(r)	Tierras aptas para cultivos permanentes, de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelos, por riesgo de erosión y necesidad de aplicación de riego
X		Xs	Tierras de protección con limitaciones por suelo
		Xse	Tierras de protección con limitaciones por suelo y por riesgo de erosión

3.2.9.3. Uso Actual de la Tierra

El estudio del uso actual de la tierra tiene como propósito identificar, delimitar y caracterizar las diferentes formas de uso de la tierra dentro del área de estudio, representando cartográficamente cada unidad en un mapa. Para la ejecución del presente estudio, se ha utilizado el Sistema de Clasificación propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI) que comprende nueve (09) grandes categorías de uso, como se muestra en la Tabla 3-18.

Tabla 3-18 Categorías de Uso Actual de la Tierra

NRO.	CATEGORÍAS
1	Áreas Urbanas. Instalaciones Gubernamentales y Privadas
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos de uso agrícola
5	Terrenos de praderas mejoradas permanentes
6	Terrenos de praderas naturales
7	Terrenos con bosque
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos.

Fuente:
Sistema de Clasificación propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI)

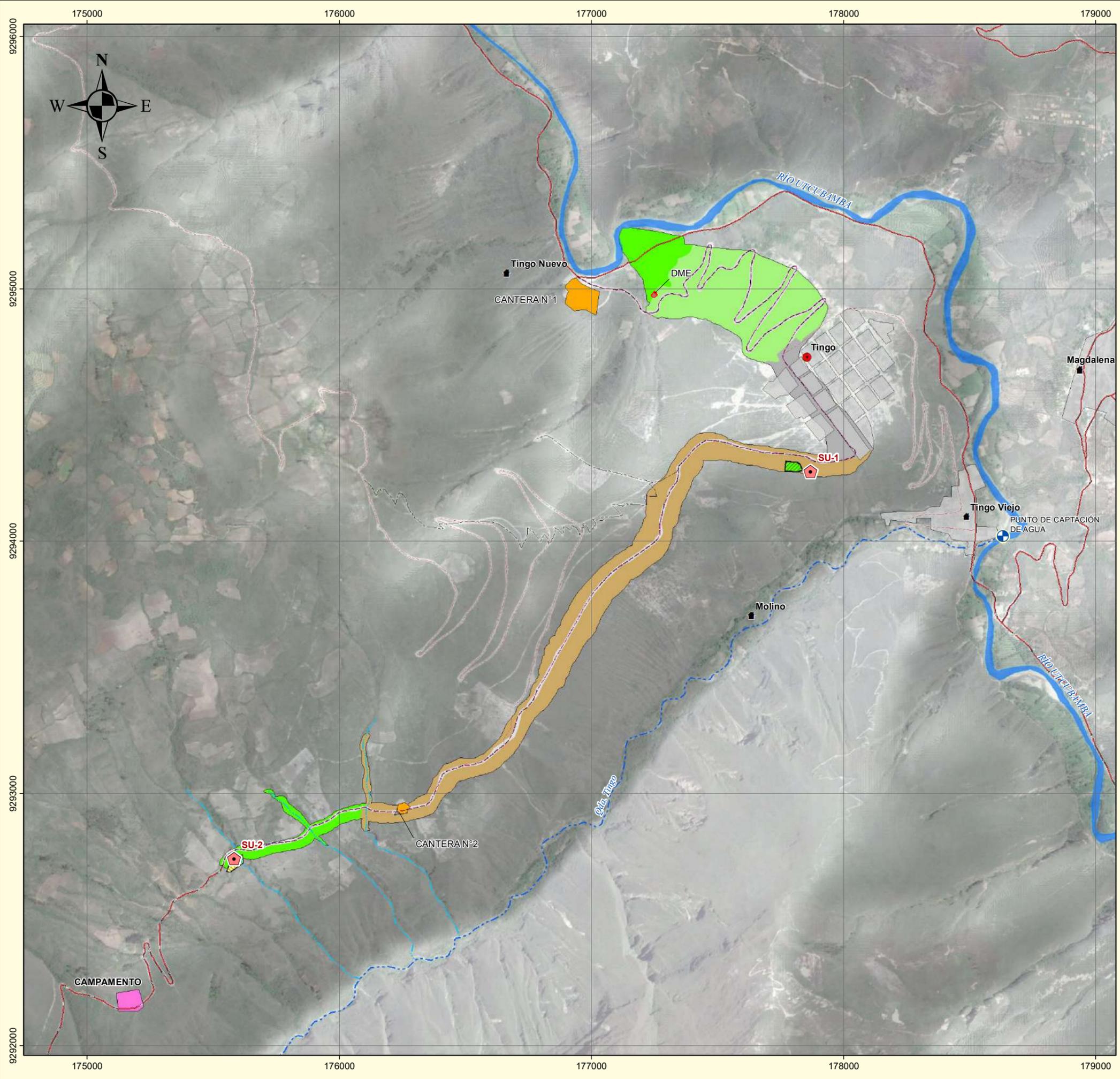
En base a la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), los usos identificados en el área donde se ubica el Proyecto, se muestran en la Tabla 3-19.

Tabla 3-19 Uso Actual de la Tierra

CATEGORÍA UGI	PORCENTAJE
Terrenos improductivos con escasa vegetación	87%
Terrenos con vegetación arbustiva	3%
Terrenos agrícolas	4%
Áreas Urbanas. Instalaciones Gubernamentales y Privadas	6%

Fuente:
Sistema de Clasificación propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI)

En base a ello, en el área de estudio, se observa que la categoría de mayor extensión, está representando por terrenos sin uso y/o improductivos, la cual está conformado por el frente productivo de cultivos andinos, que presentan limitaciones de uso, ya sea de tipo edáfico, hidromórfico y/o de uso. La Figura 3-9 presenta la distribución espacial de las unidades identificadas en el área de estudio.



SIMBOLOGÍA

- CAPITAL DISTRITAL
- POBLADO
- ⊕ PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE CAMINO
- CAMPAMENTO
- CANTERAS
- DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)
- ZONA URBANA

CURSOS DE AGUA

- RÍO PRINCIPAL
- - - QUEBRADAS
- · - · - QDA. ESTACIONARIA

VÍAS

- VÍA ASFALTADA
- - - VÍA AFIRMADA
- · - · - VÍA ASFALTADA PROYECTADA
- · - · - TROCHA CARROZABLE
- · - · - CAMINO DE HERRADURA

LEYENDA

- ⬠ ESTACIONES DE CALIDAD DE SUELOS

USO ACTUAL DE LA TIERRA

- TERRENOS CON ESCASA VEGETACIÓN
- TERRENOS CON VEGETACIÓN ARBUSTIVA
- TERRENOS AGRÍCOLAS
- ÁREA INTERVENIDA
- ÁREA URBANA

ESTRUCTURAS DEL PROYECTO

- ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO
- BOLETERÍA TELEFÉRICO

ESTACIONES DE CALIDAD DE SUELOS

CÓDIGO	ESTE	NORTE	ALTITUD
SU-1	177869	9294277	1,975
SU-2	175583	9292743	2,282



FORMATO ORIGINAL A3

"EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA REGIÓN AMAZONAS"

USO ACTUAL DE LA TIERRA Y UBICACIÓN DE ESTACIONES DE CALIDAD DE SUELOS

Elaborado:	Proyección: UTM Zona 18 Sur	Fecha:	Escala:
GOLDEN E.	Datum: WGS 84	Mayo 2017	1:15,000
Fuente:	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)		Figura:
			3-9

3.2.10. Calidad de Suelos

3.2.10.1. Estaciones de Muestreo

Para caracterizar las condiciones basales de calidad de suelo, se utilizaron los registros de las estaciones de monitoreo efectuados como parte del Proyecto de “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap” (Geo Ambiental S.R.L., 2015), ubicada en el distrito de tingo, provincia de Luya en el departamento de Amazonas”.

En ese sentido, el análisis del mismo para la ejecución de la Evaluación Ambiental Preliminar consideró las estaciones descritas en la Tabla 3-20. Asimismo, en la Figura 3-9, se presenta espacialmente la ubicación de las mismas.

Tabla 3-20 Estaciones de Calidad de Suelos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM ⁽¹⁾		ALTITUD (MSNM)	PARÁMETROS	PERIODO DE EVALUACIÓN
		ESTE	NORTE			
SU-1	Estación de Embarque, ubicado aproximadamente a 8 metros de la carretera hacia Kuélap	177869	9294277	1,975	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo Agrícola	Mayo 2015
SU-2	Andén de Salida, ubicado aproximadamente a 2 metros de la carretera hacia Kuélap.	175583	9292743	2,282		
<p>Nota Datum de Referencia WGS84, Zona 18M Fuente: Geo Ambiental S.R.L.</p>						

3.2.10.2. Lineamientos de Calidad de Suelos

Para evaluar la clasificación taxonómica de suelos, se utilizó como base, los lineamientos Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, USDA 1993) y la posterior clasificación tuvo en cuenta las pautas del Sistema del Soil Taxonomy (USDA, 2006).

Asimismo, para la evaluación de la calidad de suelos, se usaron los Estándares de Calidad Ambiental para Suelos (ECA) establecidos por el D.S. 002-2013-MINAM “Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental para Suelo”. La Tabla 3-21, presenta los lineamientos exigibles de estándares de calidad para suelos, considerados en el análisis respectivo.

Tabla 3-21 Estándares de Calidad de Suelos

PARÁMETRO	UNIDAD	ESTÁNDAR
Hidrocarburos totales de petróleo -TPH DRO (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	1 200
Hidrocarburos totales de petróleo -TPH (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	3 000
Metales		
Plata (Ag)	mg/kg	-
Aluminio (Al)	mg/kg	-
Arsénico (As)	mg/kg	50
Boro (B)	mg/kg	-
Bario (Ba)	mg/kg	750
Berilio (Be)	mg/kg	-
Calcio (Ca)	mg/kg	-

PARÁMETRO	UNIDAD	ESTÁNDAR
Cadmio (Cd)	mg/kg	1,4
Cerio (Ce)	mg/kg	-
Cobalto (Co)	mg/kg	-
Cromo (Cr)	mg/kg	0,4
Cobre (Cu)	mg/kg	-
Hierro (Fe)	mg/kg	-
Mercurio (Hg)	mg/kg	6,6
Potasio (K)	mg/kg	-
Litio (Li)	mg/kg	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	-
Sodio (Na)	mg/kg	-
Níquel (Ni)	mg/kg	-
Fósforo (P)	mg/kg	-
Plomo (Pb)	mg/kg	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	-
Selenio(Se)	mg/kg	-
Estaño (Sn)	mg/kg	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	-
Titanio (Ti)	mg/kg	-
Talio(Tl)	mg/kg	-
Vanadio (V)	mg/kg	-
Zinc (Zn)	mg/kg	-
BTEX		
Benceno	mg/kg	0,03
Tolueno	mg/kg	0,37
Etilbenceno	mg/kg	0,082
m-p-Xileno	mg/kg	11
Fuente: D.S. 002-2013-MINAM "Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental para Suelo"		

3.2.10.3. Resultados Obtenidos

Caracterización Taxonómica de Suelos

En la Tabla 3-22 se presenta la clasificación taxonómica, en base a los lineamientos Soil Survey Manual (USDA, 1993) y Soil Taxonomy (USDA, 2006).

Tabla 3-22 Resultados de Clasificación Taxonómica de Suelos

CÓDIGO DE MUESTRA	CE (DS/M) RELACIÓN 1:1	ANÁLISIS MECÁNICO				PH RELACIÓN 1:1	MO (%)	P (PPM)	K (PPM)	CACO ₃ %	CACIONES CAMBIABLES					
		ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)	TEXTURA						CIC TOTAL	CA ⁺⁺	MG ⁺⁺	NA ⁺	K ⁺	AL ^{+3+H⁺1}
SU-1 Estación de Embarque	0.42	64.0	31.64	4.36	Franco Arenoso	8.26	1.31	4.34	72.0	76.80	7.40	5.54	0.68	0.07	0.07	-

CÓDIGO DE MUESTRA	CE (DS/M) RELACIÓN 1:1	ANÁLISIS MECÁNICO				PH RELACIÓN 1:1	MO (%)	P (PPM)	K (PPM)	CACO ₃ %	CATIONES CAMBIABLES					
		ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)	TEXTURA						CIC TOTAL	CA ⁺⁺	MG ⁺⁺	NA ⁺	K ⁺	AL ⁺³ +H ⁺¹
SU-2 Andén de Salida	0.20	58.0	39.64	2.36	Franco Arenoso	8.46	0.81	3.60	56.0	104.64	7.10	5.45	1.53	0.06	0.06	-

Fuente:
Geo Ambiental S.R.L.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los suelos se caracterizan por no presentar salinidad y porcentaje de materia orgánica en términos de P, K, es relativamente bajo. Asimismo, dentro de las características evaluadas para su calcificación se puede observar que los suelos son de formación reciente, que no reflejan la influencia de los factores pedogenéticos o solo presentan un comienzo de horizontes que están débilmente expresados, y que no cumplen los requisitos de ninguno de los horizontes de diagnóstico. Asimismo, presentan una morfología estratificada, sobre todo en depósitos aluviales o suelos derivados de ellos. La fertilidad es variable, dependiendo del material original, todas estas propiedades son características de suelos entisoles.

Calidad de Suelos

La Tabla 3-23 muestra los resultados obtenidos de calidad de suelos. En relación a ello, el único parámetro que supera el ECA correspondiente del suelo, es el Bario, lo que posiblemente podría representar un peligro para el medio ambiente debido a la alta solubilidad de este compuesto químico.

Tabla 3-23 Resultados de Calidad de Suelos

PARÁMETRO	UNIDAD	ECAS		
		SU-1	SU-2	ECAS*
Hidrocarburos totales de petróleo - TPH DRO (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	<1.77	3.01	1,200
Hidrocarburos totales de petróleo - TPH (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	4.95	4.47	3,000
Plata (Ag)	mg/kg	<0.05	<0.05	-
Aluminio (Al)	mg/kg	1,735.8	4,798.8	-
Arsénico (As)	mg/kg	5.2	5.5	50
Boro (B)	mg/kg	0.6	1.4	-
Bario (Ba)	mg/kg	993.4	2,035.0	750
Berilio (Be)	mg/kg	0.02	0.07	-
Calcio (Ca)	mg/kg	>40,000	>40,000	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	0.11	0.48	1.4
Cerio (Ce)	mg/kg	<0.2	2.10	-
Cobalto (Co)	mg/kg	0.54	1.41	-
Cromo (Cr)	mg/kg	2.51	5.53	-
Cobre (Cu)	mg/kg	10.95	13.00	-
Hierro (Fe)	mg/kg	1,053.7	2,451.8	-
Mercurio (Hg)	mg/kg	<0.10	<0.10	6.6
Potasio (K)	mg/kg	185.3	420.0	-
Litio (Li)	mg/kg	5.2	8.5	-

PARÁMETRO	UNIDAD	ECAS		
		SU-1	SU-2	ECAS*
Magnesio (Mg)	mg/kg	298.9	920.2	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	17.05	43.79	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	<0.2	0.47	-
Sodio (Na)	mg/kg	189.8	208.3	-
Níquel (Ni)	mg/kg	5.51	8.79	-
Fósforo (P)	mg/kg	230.8	342.1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	1.52	3.57	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	0.6	1.2	-
Selenio (Se)	mg/kg	1.1	0.8	-
Estaño (Sn)	mg/kg	0.5	0.5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	591.5	846.0	-
Titanio (Ti)	mg/kg	10.40	27.44	-
Talio (Tl)	mg/kg	<0.3	<0.3	-
Vanadio (V)	mg/kg	21.68	37.29	-
Zinc (Zn)	mg/kg	11.45	23.00	-
Benceno	mg/kg	<0.01	<0.01	0.03
Tolueno	mg/kg	<0.01	<0.01	0.37
Etilbenceno	mg/kg	<0.01	<0.01	0.082
m-p-Xileno	mg/kg	<0.01	<0.01	11

Fuente:
Geo Ambiental S.R.L.

3.2.11. Recursos Hídricos Superficiales

3.2.11.1. Hidrología

Las características hidrológicas que definen el área del Proyecto, se han realizado en base a información disponible realizada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Considerando que el Proyecto de mejoramiento de la vía transitable, se ubica en general cercano al río Tingo (distancia desde el campamento es de aproximadamente 600m y la distancia desde la cantera N° 2 es de aproximadamente 680 m) y río Utcubamba (distancia desde la cantera N° 1 es de aproximadamente 30 m y distancia desde el inicio de la vía es de aproximadamente 500 m), se ha considerado consistente, caracterizar a las cuencas de los ríos Utcubamba y Tingo.

Río Utcubamba

La cuenca del río Utcubamba que corre de sur a noreste y forma su lindero este con las provincias de Chachapoyas y Bongará y tiene importantes quebradas como: Santo Tomás, Selcas o Nogalcucho, el Tingo, Colcamar, Tincas, Jucusbamba, Jamingate y el Magunchal ubicadas en la vertiente Oriental de la Cordillera de los Andes.

En las nacientes del río Utcubamba, la cordillera oriental se divide en 2 ramales: la más oriental, se le conoce como Cordillera de Lajsbamba - Yasgolga termina en las alturas de Levanto al Sur de Chachapoyas, el otro ramal termina al Este de Lonya Grande; un remanente de cordillera se encuentra en las nacientes de los ríos Ventilla, Imaza y Salas; es conocida como cordillera Picohuañuna o Ventilla, y se extiende hacia el Norte hasta la altura de Villa de Jumbilla (INGEMMET, 1995).

El río Utcubamba es de régimen regular, su recorrido es accidentado y tiene una variación de caudal

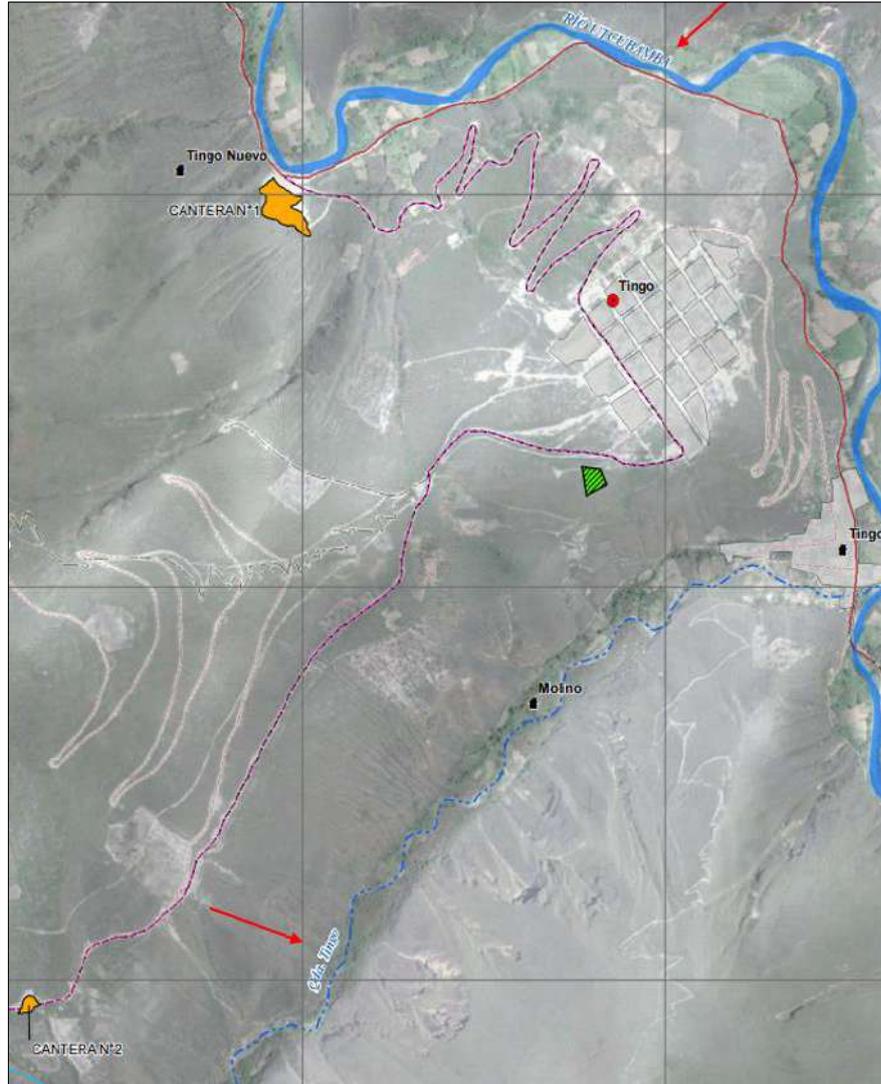
Río Tingo

La cuenca del río Tingo, pertenece al sistema hidrográfico de la cuenca del río Utcubamba que a su vez es tributario del río Marañón, la cuenca tributa al Utcubamba por la margen izquierda, la cual está conformada por las quebradas Llaucan y Huiquilla. Esta cuenca, tiene régimen constante, sus aguas discurren a lo largo de todo el año con importantes diferencias de caudal dependiendo de la estación. Su máximo caudal se registra en el verano debido a la presencia constante de lluvias.

La quebrada del río Tingo toma su denominación luego de la confluencia de las quebradas Llaucan y Huiquilla, en la parte inferior de su cuenca, se emplaza de oeste a este a lo largo de un valle cerrado, con un cauce encajonado, limitado por terrazas altas y donde su lecho de fondo está constituido por material no cohesivo compuesto por arenas, gravas.

En la Figura 3-10 se presenta la ubicación de los ríos Tingo y Utcubamba, las cuales se encuentran cercano a las actividades del Proyecto.

Figura 3-10 Caracterización Hidrográfica



3.2.11.2. Calidad de Agua Superficial

Para caracterizar los cuerpos de agua donde se realizarán las actividades de mejoramiento de la vía transitada, se utilizaron los registros de las estaciones de monitoreo efectuados como parte del Proyecto de “Mejoramiento de los Servicios Turísticos Públicos Zona Arqueológica Monumental Kuélap” (Geo Ambiental S.R.L., 2015), ubicada en el distrito de tingo, provincia de Luya en el departamento de Amazonas”.

De acuerdo a ello, el análisis de la calidad de agua en el área de estudio para la ejecución de la Evaluación Ambiental Preliminar consideró las estaciones descritas en la Tabla 3-24. Asimismo, en la Figura 3-7, se muestra espacialmente la ubicación de las mismas.

Tabla 3-24 Estaciones de Calidad de Agua Superficial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM ⁽¹⁾		PARÁMETROS	PERIODO DE EVALUACIÓN
		ESTE	NORTE		
AS-1	Aguas arriba, a 300 metros de la línea de recorrido de las telecabinas.	175563	9291837	Estándares Nacional de Calidad Ambiental para Agua	2015

AS-2	Aguas arriba, a 300 metros de la línea de recorrido de las telecabinas.	176146	9292287	(D.S. N° 015-2015-MINAM)	
<p>Nota Datum de Referencia WGS84, Zona 18M Fuente: Geo Ambiental S.R.L.</p>					

Lineamientos Aplicables

De acuerdo a lo descrito en la Clasificación de Cuerpos de Agua Superficial, establecido por la R.J. N° 202-2010-ANA, la categoría que le corresponde a los ríos Tingo y Utcubamba, para la presente evaluación es de Categoría 3.

- Río Utcubamba (ID 49894)
- Río Tingo (ID 49894-11)

En ese sentido, los resultados obtenidos, han sido evaluados con los Nuevos Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua correspondiente a la Categoría 3, subcategorías D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales (D.S. N° 015-2015-MINAM)

Resultados Obtenidos

La Tabla 3-25 muestra los resultados obtenidos de calidad de agua superficial, obtenidas en las dos estaciones de muestreo.

Tabla 3-25 Resultados de Calidad de Agua Superficial

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS		ECA PARA AGUA (CATEGORÍA 3)	
		AS-01	AS-02	D1 RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y CORTO	D2 BEBIDAS DE ANIMALES
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<0.5	<0.5	5	10
Alcalinidad (carbonato)	mg/L	<1.00	<1.00	-	-
Alcalinidad (bicarbonato)	mg/L	89.58	88.80	518	-
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	0.1	0.1
Conductividad	µS/cm	181.70	180.6	2,500	5,000
Cloruros	mg/L	<2.00	<2.00	500	-
Cromo Hexavalente (VI)	mg/L	<0.007	<0.007	-	-
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	<2.00	<2.00	15	15
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	40	40
OXÍGENO Disuelto (OD)	mg/L	8.74	9.24	4	5
Fenoles	mg/L	<0.001	<0.001	0.002	0.01
Fluoruro	mg/L	<0.10	<0.10	1	-
Fosfatos	mg/L	0.084	0.090	-	-
Nitratos	mg/L	0.230	0.268	-	-
Nitritos	mg/L	<0.003	<0.003	10	10
SAAM (Detergentes)	mg/L	<0.025	<0.025	0.2	0.5
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	-	-
Sulfatos	mg/L	5.17	5.19	1,000	1,000
pH	Unidad de pH	8.79	8.76	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4
Numeración de Coliformes Fecales	NMP/100mL	1,300	330	1,000	1,000
Numeración de Coliformes Totales	NMP/100mL	2,300	1,300	5,000	5,000
Numeración de Escherichia coli	NMP/100mL	330	230	100	100
Numeración de Enterococos fecales	NMP/100mL	79	130	20	20
Detección de Salmonella sp.	A/P/2L	Ausencia	Ausencia	-	-
Vibrio cholerae	A/P/100mL	Ausencia	Ausencia	-	-
Huevos de Helmintos	Huevos/L	<1	<1	<1	<1
Plata (Ag)	mg/L	<0.0005	<0.0005	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.38	0.52	5	5
Arsénico (As)	mg/L	<0.001	<0.001	0.1	0.2
Boro (B)	mg/L	0.067	0.068	1	5

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS		ECA PARA AGUA (CATEGORÍA 3)	
		AS-01	AS-02	D1 RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y CORTO	D2 BEBIDAS DE ANIMALES
Bario (Ba)	mg/L	0.029	0.030	0.7	-
Calcio (Ca)	mg/L	23.80	23,43	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	<0.0004	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	0.0010	0.0008	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.0012	0.0012	0.2	0.5
Hierro (Fe)	mg/L	0.546	0.735	5	-
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.001	<0.001	0.001	0.01
Litio (Li)	mg/L	<0.003	<0.003	2.5	2.5
Magnesio (Mg)	mg/L	5.32	5.26	-	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0495	0.0530	0.2	0.2
Sodio (Na)	mg/L	3.17	3.08	-	-
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0005	<0.0005	0.2	1
Plomo (Pb)	mg/L	0.0012	0.0021	0.05	0.05
Selenio (Se)	mg/L	<0.003	<0.003	0.02	0.05
Zinc (Zn)	mg/L	0.022	0.051	2	24
Fuente: Geo Ambiental S.R.L.					

Los resultados obtenidos registran valores detectables y no detectables. Entre los valores detectables, se observan excedencias puntuales en los parámetros de pH, oxígeno disuelto y parámetros microbiológicos. Mientras que los valores no detectables se encuentran por debajo del límite de detección del equipo de laboratorio.

Los valores de pH en las 2 estaciones fueron alcalinos, ambas superan ligeramente el lineamiento establecido por el ECA Categoría 3 (D1 y D2). Similar comportamiento se presenta para el oxígeno disuelto cuyos valores, superan el ECA correspondiente para ambas subcategorías.

Los parámetros microbiológicos (coliformes fecales, Escherichia Coli y enterococos fecales) en ambas estaciones superan los lineamientos establecidos por el ECA para cada parámetro evaluado. Este incremento podría estar asociado al aporte de fuentes antrópicas (aguas residuales domésticas y/o actividades de pastoreo) que se presentan en la zona.

Respecto a los metales, en ninguno de los parámetros evaluados se supera los ECA para cada metal evaluado, presentándose en la mayoría de ellos, valores no detectables por debajo del límite de detección del equipo de laboratorio.

3.3. ASPECTOS DEL MEDIO BIÓTICO

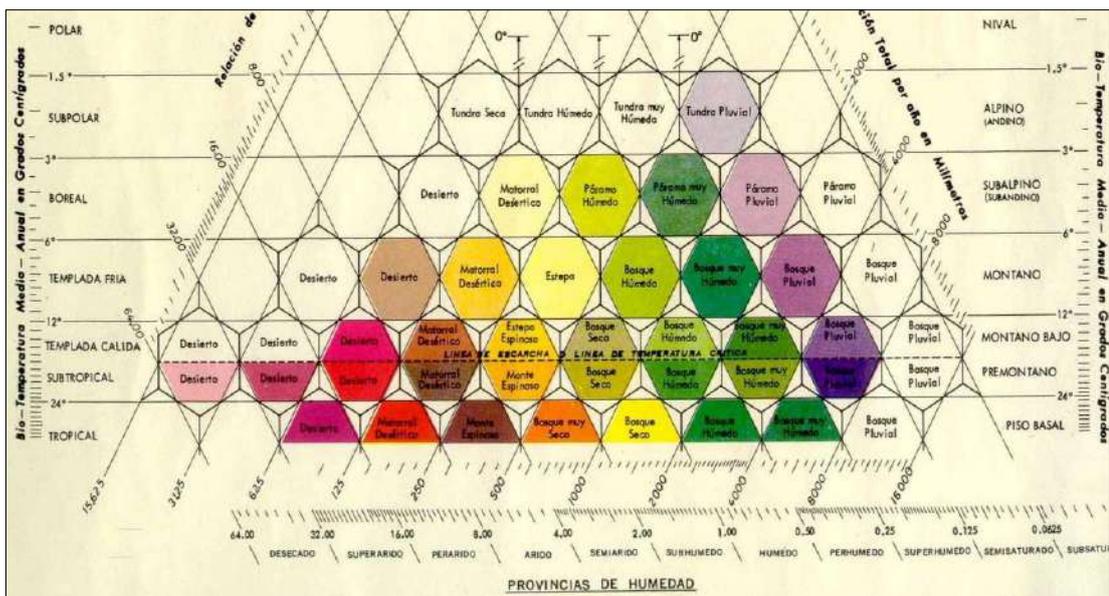
La presente sección brinda información sobre el componente biológico, correspondiente a las zonas de vida, formaciones vegetales y comunidades de flora y fauna presentes dentro del área de estudio. Esta información está basada en la evaluación cualitativa realizada durante

la época húmeda (Consortio ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA, marzo 2016), información brindada por la comunidad e información bibliográfica disponible (EIA Mejoramiento de los servicios turísticos públicos zona arqueológica monumental Kuélap, distrito de Tingo, provincia de Luya, Amazonas; Geo Ambiental 2015).

3.3.1. Zonas de Vida

Para identificar y describir las zonas de vida que se encuentran en el área de estudio se consideró los aspectos establecido en la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú (ONERN 1976) y el Diagrama Bioclimático de Zonas de Vida del Sistema Holdridge adaptado e interpretado a la geografía del Perú por el Ingeniero Carlos J. Zamora J. en el año 2009. Según este diagrama la zona de vida presente en el área de estudio corresponde al Bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT) (Ver Figura 3-11, *Zonas de vida en el Área de Estudio*).

Figura 3-11 Zonas de vida en el Área de Estudio



Fuente: Zamora, 2009

Bosque seco montano Bajo Tropical (bs – MBT)

Esta zona de vida es típica del distrito del Tingo, marcando su límite superior en los 2,325 msnm, donde colinda con el bosque húmedo Montano Bajo Tropical.

Climáticamente se caracteriza por poseer un ambiente bioclimático Subhúmedo – templado cálido, con precipitaciones multianuales que varían entre 800 a 1000 mm. La biotemperatura promedio anual estimada oscila entre los 14 y 17 °C.

La combinación de poca precipitación y temperaturas moderadas indica una relación de evapotranspiración potencial de 1 a 2 veces mayor que la precipitación, que la ubica en la provincia de humedad SUBHÚMEDO.

La vegetación natural se caracteriza por la presencia de una mezcla de comunidades arbustivas de carácter siempre verde (follaje perenne) y asociaciones arbustivas de carácter deciduo (follaje estacional); estas formaciones vegetativas crecen de manera dispersa, formando matas de hasta 2.0 m de altura sobre un tapiz herbáceo de vida efímera.

La vegetación natural primaria en este distrito ha sido parcialmente destruida y alterada en los límites superiores de la formación vegetal, debido en gran parte a la actividad agrícola (cultivos de maíz, yuca, papa, caña de azúcar, repollo, frutales) que se lleva a cabo mediante riego o secano.

3.3.2. Clasificación de Ecorregiones

Para la caracterización de la ecología regional se consideró la clasificación de Ecorregiones propuesta por Antonio Brack (1986) que tomó como criterios básicos de diversidad de vegetación y factores climáticos, siendo uno de los principales factores en esta clasificación la presencia de la cordillera de los Andes que atraviesa el Perú en toda su extensión presentando una pronunciada gradiente altitudinal que en varios casos supera los 5000 msnm, albergando una gran variedad de formaciones vegetales y una fauna diversa.

Esta clasificación identifica a 11 ecorregiones para el Perú, y estas son: mar frío de la corriente peruana, mar tropical, desierto del Pacífico, bosque seco ecuatorial, bosque tropical del Pacífico, serranía esteparia, puna, paramo, selva alta, selva baja y sabana de palmeras.

Basándose en esta información y la visita a campo realizada, el área de estudio corresponde a la ecorregión de selva alta. Ésta es una ecorregión con una altitud entre 3,500 a 600 msnm, con clima semicálido muy húmedo, con precipitaciones elevadas y temperatura promedio de 22 °C, neblinas frecuentes durante la noche y la mañana. Relieve muy complejo, con pendientes extremas y valles estrechos. En ella, se presenta tres tipos de suelo: litosoles, cambisoles y acrisoles.

3.3.3. Formación Vegetal

Dentro del área de estudio la formación vegetal predominante es la conocida como matorral arbustivo, el cual está caracterizado por comunidades vegetativas de porte arbustivo, dominado principalmente por la presencia de *Baccharis chilco*, *Baccharis latifolia*, *Dodonaea viscosa*; además presenta un sotobosque de hierbas perennes como *Achyrocline alata*, *Andropogon bicornis*, *Andropogon lateralis*, *Melinis minutiflora*, entre otros. La zona de estudio se caracteriza por presentar matorrales en toda su área, rodeado por árboles de *Eucalyptus globulus*, *Agave americana*, *Furcraea andina* y *Pteridium aquilinum*. Asimismo, la parte alta del tramo de estudio presenta pérdida de cobertura vegetal nativa o vegetación disturbada por la presencia de zonas de cultivos (ver Fotografía 3-13)

Fotografía 3-13 Formación Vegetal de Matorral



Fuente: Consorcio ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA, 2016

3.3.4. Caracterización de Flora y Fauna Silvestre

3.3.4.1. Metodología para Evaluación de Flora

- **Establecimiento de parcelas:** Para evaluar la composición florística (evaluación se identificaron parcelas de muestreo dentro del área de estudio, se registraron las especies que predominan en el área; además se observaron el tipo de sustrato y cobertura vegetal existentes. Las parcelas se presentan en la Tabla 3-26, *Ubicación de Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna*.
- **Identificación y composición de especies:** Las plantas se identificaron utilizando bibliografía especializada, claves y descripciones publicadas en libros (León, 1993; Tovar, 1993). Las especies botánicas fueron clasificadas de acuerdo a la base de datos del Missouri Botanical Garden (TROPICOS). Además, se determinó las características de composición de los diferentes tipos de cobertura vegetal. También se consideró fotografías de cada unidad de vegetación, así como las especies más representativas.
- **Análisis de Información:** Con la finalidad de confirmar la correcta identificación y distribución de las especies endémicas registradas en el presente estudio se revisó el Libro Rojo de las Plantas endémicas del Perú (León et al., 2006). Para conocer el estado de conservación de las especies, se consideró las listas de especies elaboradas por organismos internacionales y/o nacionales: Legislación Nacional – Decreto Supremo N° 043- 2006-AG, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés, 2016-3) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017). Asimismo, se identificaron especies con algún valor económico y cultural, especies bioindicadoras y/o especies invasoras.

La ubicación de las estaciones de muestreo de flora se muestra en la Tabla 3-26, *Ubicación de Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna* y la Figura 3-12, *Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna*.

Tabla 3-26 *Ubicación de Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna*

CÓDIGO	COORDENADAS UTM WGS-84	
	NORTE	ESTE
PTO-01	9294879	177322
PTO-02	9292236	175014
Fuente: Consorcio ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA, 2016		

3.3.4.2. Resultados de Evaluación de Flora

Composición de Flora

Se registraron un total de treinta y dos (32) especies de flora distribuidas en 15 familias taxonómicas dentro del área de estudio. De las especies registradas, 30 (94%) son de la división Magnoliopsida y 2 (6%) son de la división Pteridophyta. Las familias más representativas fueron Poaceae y Asteraceae, con 9 y 7 especies, respectivamente. En la Tabla 3-27, *Especies de Flora Registradas en el Área de Estudio*, se listan las especies encontradas en las parcelas de muestreo. Asimismo, la Fotografía 3-14, *Especies Representativas de Flora* muestra dos especies de flora características del área de estudio.

En general, el área de estudio corresponde a un ambiente intervenido, caracterizado por una baja diversidad de flora y representado mayormente por especies comunes y/o de amplia distribución, predominando especies introducidas y algunas especies nativas que son indicadoras de hábitats perturbados.

Tabla 3-27 Especies de Flora Registradas en el Área de Estudio

FAMILIA	ESPECIES	FORMA DE CRECIMIENTO
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Arbusto
	<i>Furcraea andina</i>	Arbusto
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>	Hierba
	<i>Ageratum conyzoides</i>	Hierba
	<i>Baccharis chilco</i>	Arbusto
	<i>Baccharis latifolia</i>	Arbusto
	<i>Bidens triplinervia</i>	Hierba
	<i>Hieracium sp.</i>	Hierba
	<i>Porophyllum ruderale</i>	Hierba
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	Hierba
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Hierba
Hypericaceae	<i>Hypericum silenoides</i>	Hierba
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i>	Hierba
Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i>	Hierba
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	Árbol
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Hierba
	<i>Andropogon lateralis</i>	Hierba
	<i>Chloris barbata</i>	Hierba
	<i>Chloris gayana</i>	Hierba

FAMILIA	ESPECIES	FORMA DE CRECIMIENTO
	<i>Cortaderia selloana</i>	Hierba
	<i>Digitaria ciliaris</i>	Hierba
	<i>Melinis minutiflora</i>	Hierba
	<i>Paspalum virgatum</i>	Hierba
	<i>Setaria parviflora</i>	Hierba
Pteridaceae	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Hierba
Rubiaceae	<i>Spermacoce laevis</i>	Hierba
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Arbusto
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	Hierba
Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Arbusto
	<i>Prosopis pallida</i>	Arbusto
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Arbusto
	<i>Verbena litoralis</i>	Hierba
Fuente: Consorcio ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA, 2016		

Fotografía 3-14 Especies Representativas de Flora

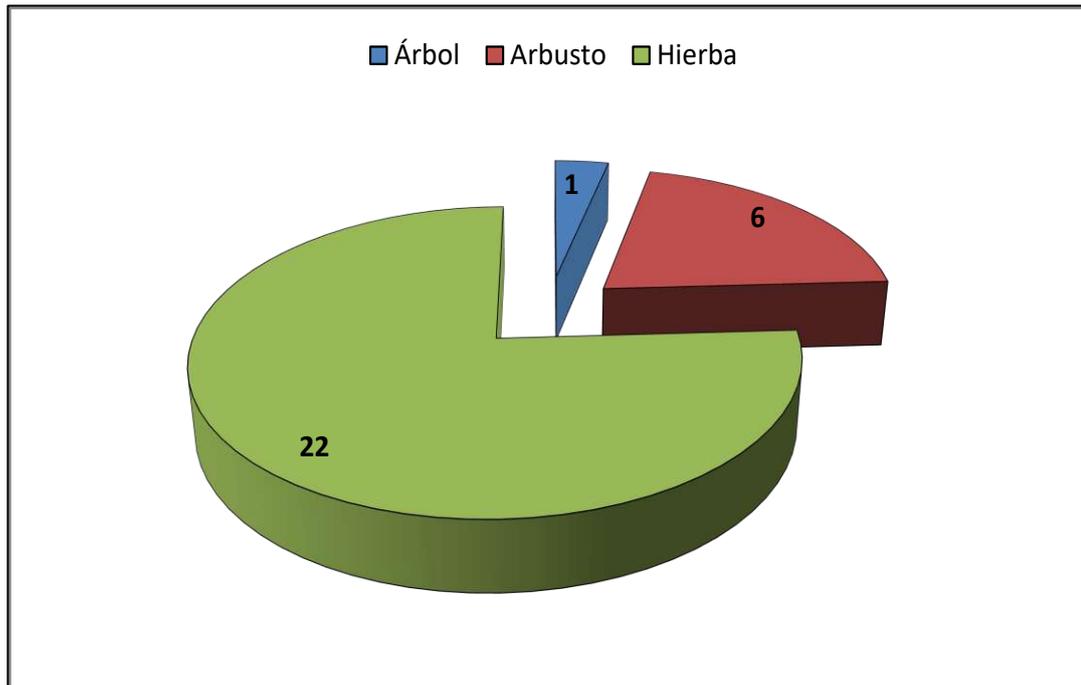


Psidium guineense (guayaba)



Dodonaea viscosa (Chamana)

Las formas de crecimiento predominantes en el área de estudio son las especies herbáceas de las familias Poaceae y Asteraceae, seguido por las especies arbustivas como *Baccharis chilco*, *Baccharis latifolia*, *Dodonaea viscosa*; y en menor proporción especies arbóreas. En el Gráfico 3-5, *Número de Especies de Flora por Formas de Crecimiento* se observan las formas de crecimiento representadas por el número de especies identificadas.

Gráfico 3-5 Número de Especies de Flora por Formas de Crecimiento

Especies Amenazadas

En relación al estado de conservación, ninguna de las especies de flora identificadas en el área de estudio se encuentra catalogada en estado de amenaza según la Lista de Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N° 043- 2006-AG), la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (2016-3) y los apéndices de la CITES (2017).

Para el caso la especie *Setaria parviflora* se encuentra listado por la IUCN como de Preocupación Menor (LC), es decir, esta especie ha sido evaluada, pero no ha sido considerada en riesgo de extinción; por tanto, no constituye una especie amenazada.

Especies endémicas

Ninguna de las especies de flora identificadas en el área de estudio es endémica del Perú.

Especies bioindicadoras y/o invasoras

Del total de especies de flora incluidas en el inventario, se identificaron como especies introducidas e invasoras al “pasto gordura” *Melinis minutiflora* y a *Lantana camara*, los cuales son indicadores de hábitats y/o suelos degradados, y se han adaptado como especies predominantes dentro del estrato herbáceo del área de estudio, habitando suelos con pendientes pronunciadas. *M. minutiflora* es una hierba altamente invasora, originaria de África e introducida en América del Sur, América Central, el Caribe y partes de la India y actualmente ampliamente naturalizada ((Cornell, 2008; Ochoa et al., 2003). Esta poácea invade áreas degradadas, en detrimento de las especies nativas de flora por la competencia, pudiendo comprometer la recuperación de unidades de conservación (Romero et al., 2004). *L. camara* es una planta muy rústica, resistente a la sequía y que prospera en ambientes semi sombreados. Invade los bosques riparios y el sotobosque, así como áreas perturbadas.

Especies de importancia socioeconómica

Entre las potenciales especies de flora de importancia socioeconómica se pueden mencionar a *Agave americana*, *Furcraea andina*, *Prosopis pallida* y *Psidium guineense*.

3.3.4.3. Metodología para la Evaluación de Fauna

- **Establecimiento de parcelas:** Para evaluar la composición de fauna se utilizaron las mismas parcelas de muestreo que fueron establecidas para la evaluación cualitativa de flora, las cuales se presentan en la Tabla 3-26, *Ubicación de Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna* la Figura 3-12, *Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna*.
- **Identificación y composición de especies:** Para la identificación de especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles se utilizaron guías especializadas y literatura científica. La clasificación taxonómica de aves se realizó mediante la actualización de "List of Bird of Peru" (Plenge, 2014). Además, se determinó la composición de cada grupo taxonómico y se tomaron fotografías de las especies más representativas.
- **Análisis de Información:** Para conocer el estado de conservación de las especies, se consideró las listas de especies elaboradas por organismos internacionales y/o nacionales: Legislación Nacional – Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés, 2016-3) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017). Asimismo, se identificaron especies con algún valor económico y cultural, especies bioindicadoras y migratorias.

3.3.4.4. Resultados de Evaluación de Fauna

Composición de Especies de Fauna

Mamíferos

Se registraron solo dos especies de mamíferos silvestres correspondientes a ejemplares de los órdenes Rodentia y Carnivora; se asume que la poca presencia o riqueza de especies se debe al impacto antropogénico existente dentro del área de estudio, tales como presencia de actividades agrícola y tránsito de vehículos por el acceso existente. Ver Tabla 3-28, *Mamíferos Registrados en el Área de Estudio*.

Tabla 3-28 Mamíferos Registrados en el Área de Estudio

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon sp</i>	Ratón campestre
2	Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrillo

Fuente:
Consorcio ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA, 2016

Adicionalmente, se debe considerar que dentro del área de estudio se encontraron heces de mamíferos domésticos como vacunos y caballos, que se constituyen en ganado local.

Aves

En relación a la composición ornitológica, se reportaron un total de 8 especies de aves distribuidas en 4 órdenes y 6 familias taxonómicas. El orden con mayor riqueza fue

Passeriformes con 3 especies. En la Tabla 3-29, *Aves Registradas en el Área de Estudio*, se detalla las especies de aves encontradas en las parcelas de muestreo. Asimismo, la Fotografía 3-15, *Especies Representativas de Aves*, muestran algunas especies de aves reportadas durante la evaluación.

En general, se puede mencionar que en el área de estudio se reportaron especies de aves de amplia distribución y residentes, adaptadas a hábitats intervenidos, además adaptables a cambios de estado del hábitat.

Tabla 3-29 Aves Registradas en el Área de Estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cathartiformes	Cathartida	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de Cabeza Negra
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Colorada
		<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda
Apodiformes	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	Estrellita de Collar Púrpura
		<i>Chaetocercus mulsant</i>	Estrellita de Vientre Blanco
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo
	Traupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja

Fuente:
Consortio ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA, 2016

Fotografía 3-15 Especies Representativas de Aves



Tangara azuleja – *Thraupis episcopus*



Gorrión de collar rufo – *Zonotrichiacapensis*

Anfibios

No se reportaron especies de anfibios dentro del área de estudio, esto se debe básicamente a que no existen fuentes de agua o cuerpos de agua en los lugares de muestreo.

Reptiles

Se observó únicamente una especie del genero *Stenocercus* sp. (Lagartija).

Especies Amenazadas de Fauna

En relación al estado de conservación, ninguna de las especies de flora identificadas en el área de estudio se encuentra catalogada en estado de amenaza según la Lista de Especies

Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (2016-3)

Sin embargo, se han registrado dos especies de aves del orden Trochilidae *Myrtis Fanny* y *Chaetocercus mulsant*, ambas conocidas popularmente como estrellitas o picaflores, dentro del listado del Apéndice II del CITES (2017), lo cual indica que estas especies no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Ver Tabla 3-30, *Especies Amenazadas de Fauna*.

Tabla 3-30 Especies Amenazadas de Fauna

FAMILIA	ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
		IUCN	CITE	N° 004-2014-MINAGRI
Trochilidae	<i>Myrtis Fanny</i>	LC	II	No listado
	<i>Chaetocercus mulsant</i>	LC	II	No listado

Especies Endémicas

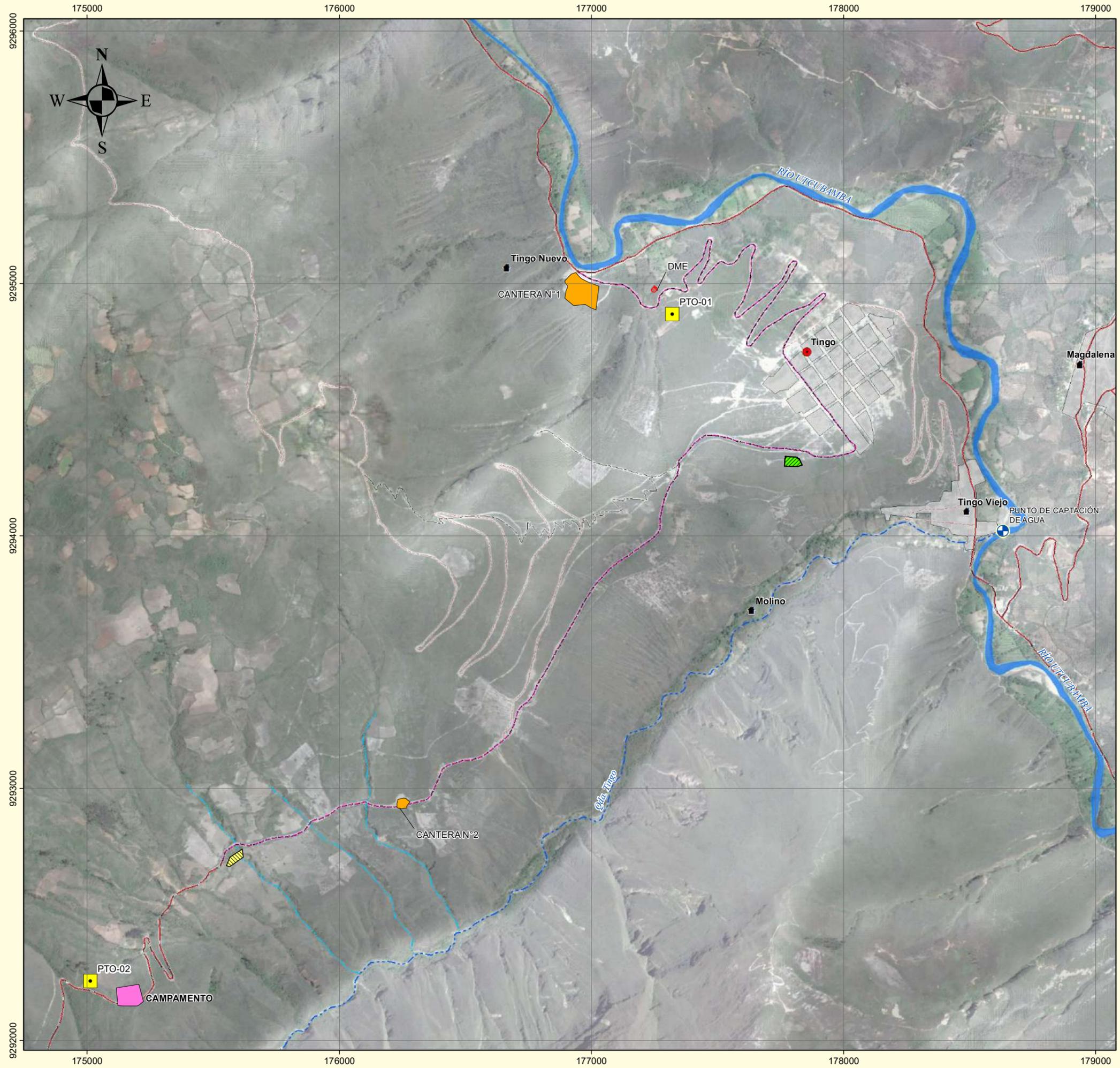
Ninguna de las especies de fauna identificadas en el área de estudio es endémica del Perú.

Especies Bioindicadoras

Dentro de la avifauna en el área de estudio, se ha reportado la presencia y dominancia de especies como la Tórtola orejuda *Zenaida auriculata*, el Gorrión de Collar Rufo *Zonotrichia capensis* y la golondrina azul y blanca *Pygochelidon cyanoleuca*, las cuales son taxones residentes y habitan frecuentemente estos tipos de hábitats; asimismo, muestran un grado de adaptabilidad a perturbaciones del hábitat tal como el mostrado en el área de estudio, que ha sido afectada principalmente por las actividades agrícolas y ganaderas.

Especies de Importancia Socioeconómica

Ninguna de las especies de fauna identificadas en el área de estudio presenta algún valor socioeconómico para los pobladores locales.



SIMBOLOGÍA

CAPITAL DISTRITAL	CURSOS DE AGUA
POBLADO	RÍO PRINCIPAL
PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE CAMINO	QUEBRADAS
CAMPAMENTO	QDA. ESTACIONARIA
CANTERAS	VÍAS
DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	VÍA ASFALTADA
ZONA URBANA	VÍA AFIRMADA
	VÍA ASFALTADA PROYECTADA
	TROCHA CARROZABLE
	CAMINO DE HERRADURA

LEYENDA

ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y FAUNA
ESTRUCTURAS DEL PROYECTO
ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO
BOLETERÍA TELEFÉRICO

ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y FAUNA

CÓDIGO	ESTE	NORTE
PTO-01	177322	9294879
PTO-02	175014	9292236



FORMATO ORIGINAL A3

GOLDEN CONSULTING		GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS	
"EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR, CARRETERA A KUELAP DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA LA ESTACIÓN DE EMBARQUE TELEFÉRICO, DISTRITO DE TINGO, PROVINCIA DE LUYA REGIÓN AMAZONAS"			
ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA Y FAUNA			
Elaborado: GOLDEN E.	Proyección: UTM Zona 18 Sur Datum: WGS 84	Fecha: Mayo 2017	Escala: 1:15,000
Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS (GRA) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)			Figura: 3-12

3.4. ASPECTOS DEL MEDIO SOCIAL

En el siguiente componente se desarrolla un diagnóstico y una caracterización social del área del proyecto.

El análisis que se ofrece es de tipo socioeconómico, demográfico y educativo e involucra dos ámbitos de influencia, área de influencia directa (AID), considerada así al área donde se desarrollara el proyecto y el área de influencia indirecta (AII) considerada como posible receptora de los impactos indirectos del proyecto.

3.4.1. Área de influencia directa

El área de influencia directa del proyecto considera la localidad de Nuevo Tingo, propiedades dentro de los cincuenta metros de los márgenes derecho e izquierdo de los ejes de la vía y la estación de embarque del teleférico Kuelap. Debido a que las actividades del proyecto no consideran la ampliación de la vía, el área de influencia directa no sufrirá afectaciones serias.

3.4.2. Área de influencia indirecta

Se considera dentro del área de influencia indirecta los suelos de uso agrícola y ganadero dentro de los cien metros de los márgenes derecho e izquierdo de los ejes de la vía y las localidades cercanas al proyecto como son María, Choctamal, Velapata, Kuelap y Longuita, a pesar que se encuentra fuera de los 100m del área de influencia indirecta se verán afectados por el transporte público debido a que se interrumpirá el pase por horas en la mañana y tarde.

3.4.3. Demografía

De acuerdo al censo del año 2007, el distrito del Tingo posee una población total de 1212 habitantes.

Tamaño de la Población y crecimiento anual

En la Tabla 3-31, *Crecimiento Poblacional del Distrito Tingo*, se detalla la población estimada desde el año 2000 hasta el año 2015.

Tabla 3-31 Crecimiento Poblacional Distrito Tingo

	Año	Población
TINGO	2000	1,271
	2001	1,279
	2002	1,287
	2003	1,294
	2004	1,301
	2005	1,307
	2006	1,314
	2007	1,320
	2008	1,325
	2009	1,331
	2010	1,336
	2011	1,340
	2012	1,345
	2013	1,348
2014	1,352	
2015	1,355	

Fuente: INEI, Censo 2007

Composición de la Población actual según sexo (2007)

Acorde con el último censo poblacional, el Distrito del Tingo cuenta con 1212 habitantes de los cuales 636 son hombres y 576 mujeres.

Composición de la población según grupos de edad

En la Tabla 3-32, *Composición Poblacional del Distrito de Tingo*, presenta la composición poblacional según grupos de edad, área urbana, rural, sexo, edad y según distrito.

Tabla 3-32 Composición Poblacional del Distrito de Tingo

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EJES SIMPLES	TOTAL	POBLACIÓN		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
Distrito TINGO	1212	636	576	630	321	309	582	315	267
Menores de 1 año	20	10	10	10	6	4	10	4	6
De 1 a 4 años	106	57	49	54	29	25	52	28	24
De 5 a 9 años	141	76	65	63	33	30	78	43	35
De 10 a 14 años	170	86	84	98	52	46	72	34	38
De 15 a 19 años	107	65	42	52	31	21	55	34	21
De 20 a 24 años	81	46	35	40	24	16	41	22	19
De 25 a 29 años	74	40	34	37	16	21	37	24	13
De 30 a 34 años	77	39	38	42	20	22	35	19	16
De 35 a 39 años	87	41	46	54	27	27	33	14	19
De 40 a 44 años	70	40	30	37	21	16	33	19	14
De 45 a 49 años	67	29	38	29	10	19	38	19	19
De 50 a 54 años	42	26	16	18	10	8	24	16	8
De 55 a 59 años	32	17	15	21	11	10	11	6	5
De 60 a 64 años	35	15	20	19	8	11	16	7	9
De 65 y más años	103	49	54	56	23	33	47	26	21

Fuente: INEI, CENSO 2007

3.4.4. Comunidades Campesinas

Según la base de datos de pueblos indígenas u originarios, en el área de influencia del proyecto no existen comunidades nativas reconocidas y tituladas a través de la región agraria de Amazonas; pero se encuentra la comunidad campesina del Tingo reconocida legalmente en 1991 a través de la resolución número R.S 294 (COFOPRI, 2009).

3.4.4.1. Características Generales

La comunidad campesina del Tingo se caracteriza por el manejo parcialmente colectivo de una serie de recursos naturales dentro de su territorio (tierras, agua, bosques, etc.). Esta comunidad campesina se regula por medio de sus propios órganos y se presenta y relaciona con el exterior por medio de autoridades elegidas internamente.

En la Tabla 3-33, *Descripción de la Comunidad Campesina del Tingo*, se detalla las características generales de la comunidad del Tingo.

Tabla 3-33 Descripción de la Comunidad campesina del Tingo

NOMBRE	ETNIA/FAMILIA LINGÜÍSTICA	DISTRITO	PROVINCIA	UBICACIÓN PROGRESIVA	CONDICIÓN LEGAL DE LA COMUNIDAD	TENENCIA DEL TERRITORIO COMUNAL	NÚMERO DE COMUNEROS
Tingo	No definida	Tingo	Luya	Km 0+100	Reconocida con resolución R.S. 294	3 325,57 ha	155 familias*

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Instituto de bien común, 2016
 Nota: * Número de familias según listado de comunidades campesinas reconocidas y tituladas 2009

Fotografía 3-16 Comunidad campesina del Tingo en reunión ordinaria



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

3.4.4.2. Características Culturales

La comunidad campesina del Tingo tiene un tipo de asentamiento nuclear y se caracteriza por preservar el legado de los Chachapoyas manteniendo prácticas agrícolas ancestrales que se basan en el ciclo lunar y la disponibilidad hídrica por la presencia de lluvias.

Los pobladores de esta comunidad campesina profesan mayoritariamente la religión católica, en cuanto al aspecto de salud, algunos sectores de la comunidad campesina Tingo mantienen prácticas tradicionales que se combinan con el uso de la medicina moderna.

Lingüísticamente, la comunidad del Tingo no ha sido clasificada, sin embargo se le atribuye la lengua Chacha, lengua nativa extinta, por su ubicación geográfica y la estrecha relación cultural aún vigente.

3.4.5. Educación

Dentro del área de influencia del proyecto se ubican trece instituciones educativas, el 100% de las cuales cuentan con la infraestructura apropiada para la brindar el servicio educativo. En Tabla 3-34, *Características de Oferta Educativa*, se presenta las características de la oferta educativa en el Distrito del Tingo.

Tabla 3-34 Características de la Oferta Educativa

CÓDIGO MODULAR	NOMBRE	NIVEL / MODALIDAD	GESTIÓN / DEPENDENCIA	CENTRO POBLADO	UBICACIÓN GEOGRAFICA	DEPARTAMENTO / PROVINCIA / DISTRITO	ALUMNOS (2016)
256396	18122	Primaria	Pública - Sector Educación	TUETA	Latitud: -6.33547 Longitud: -77.95875	Amazonas / Luya / Tingo	17
261420	18203	Primaria	Pública - Sector Educación	TINGO	Latitud: -6.37365 Longitud: -77.90997	Amazonas / Luya / Tingo	85
261438	18204	Primaria	Pública - Sector Educación	SAN MIGUEL DE VELAPATA	Latitud: -6.35439 Longitud: -77.94385	Amazonas / Luya / Tingo	10
568048	18237	Primaria	Pública - Sector Educación	NOGALCUC HO	Latitud: -6.42291 Longitud: -77.87551	Amazonas / Luya / Tingo	15
261503	18265	Primaria	Pública - Sector Educación	KUELAP	Latitud: -6.42284 Longitud: -77.91081	Amazonas / Luya / Tingo	42
913798	18403	Primaria	Pública - Sector Educación	GRANERO	Latitud: -6.45525 Longitud: -77.89	Amazonas / Luya / Tingo	6
257246	208	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	TINGO	Latitud: -6.37318 Longitud: -77.90964	Amazonas / Luya / Tingo	50
1620855	356	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	KUELAP	Latitud: -6.42327 Longitud: -77.91118	Amazonas / Luya / Tingo	19
1711969	400	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	TUETA	Latitud: -6.33539 Longitud: -77.95896	Amazonas / Luya / Tingo	11
576710	JORGE BASADRE	Secundaria	Pública - Sector Educación	TINGO	Latitud: -6.37343 Longitud: -77.90968	Amazonas / Luya / Tingo	97
2203935	MIS PRIMERO S PASOS	Inical No Escolarizado	Pública - Sector Educación	KUELAP	Latitud: -6.42284 Longitud: -77.91081	Amazonas / Luya / Tingo	10
2203920	NOGALCUC CHO	Inical No Escolarizado	Pública - Sector Educación	NOGALCUC HO	Latitud: -6.42292 Longitud: -77.87479	Amazonas / Luya / Tingo	7
2203921	VELAPATA	Inical No Escolarizado	Pública - Sector Educación	SAN MIGUEL DE VELAPATA	Latitud: -6.35586 Longitud: -77.94466	Amazonas / Luya / Tingo	7

Fuente: Escale 2016

Fotografía 3-17 Institución educativa de Tingo



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

Tasa de Analfabetismo

De acuerdo al índice de desarrollo humano (PNUD, 2005) el Distrito tiene una tasa de 13,4% de analfabetismo, siendo importante mencionar que la tasa de analfabetismo en mujeres es el 18%. Adicionalmente, solo el 55.9% de la población en edad apropiada, esta matriculada en secundaria y en el último año se obtuvo un logro educativo de 66,2%.

3.4.6. Salud

3.4.6.1. Características de la Oferta de Salud

En el Distrito del tingo se cuenta con un establecimiento estratégico para beneficiar a 7,541 habitantes. Este centro de salud cuenta con un centro obstétrico, internamiento, tópico de urgencias, centro materno, laboratorio clínico, consultas externas, entre otros servicios.

Asimismo, este establecimiento de salud posee una moderna infraestructura en base de material noble y cuenta con los servicios básicos de saneamiento y electricidad.

El centro de salud el Tingo, perteneciente a la Microred del mismo nombre atiende en el horario de 8:00 – 20:00 horas. En la Tabla 3-35, *Ubicación y Clasificación del Centro de Salud Tingo*, se presenta la ubicación y principales características de este establecimiento de salud.

Tabla 3-35 Ubicación y Clasificación del Centro de Salud Tingo

NOMBRE	UBIGEO	UBICACIÓN	CLASIFICACIÓN	TIPO
Tingo	010522	Jr. España s/n 6°22'42.7"S 77°54'36.2"W	Centro de salud sin internamiento	I-3
Fuente: MINSA, 2004				

Tabla 3-36 Capacidad Resolutiva del Centro de Salud Tingo

POBLADO	NOMBRE	CAPACIDAD RESOLUTIVA		
		EQUIPAMIENTO UPS*EXISTENTES	PERSONAL MEDICO	SERVICIOS DE SALUD
Tingo	Tingo	<ul style="list-style-type: none"> - UPS salud comunitaria y ambiental. - UPS consulta externa. - UPS Farmacia/ botiquín - UPS patología clínica (laboratorio clínico). 	<ul style="list-style-type: none"> - Médico Cirujano o Medico Familiar - Enfermera - Obstetriz - Técnico o Auxiliar de Enfermería - Odontólogo - Técnico de laboratorio - Técnico de Farmacia. - Técnico o Auxiliar de Estadística 	<ul style="list-style-type: none"> - Atención de urgencias y emergencias - Referencia y contrareferencia - Desinfección y esterilización - Vigilancia epidemiológica - Salud ocupacional - Registro de Atención e información - Salud ambiental - Salud Familiar y comunitaria - Acciones de salud ambiental en la comunidad - Atención con Medicamentos - Atención de parto inminente - Nutrición integral - Prevención y diagnóstico precoz del cáncer - Intervenciones de cirugía de consultorio externo - Radiología dental - Laboratorio dental - Rehabilitación basada en la comunidad.
<p>Fuente: MINSA, 2004 Nota: * UPS, unidad productora de salud</p>				

3.4.6.2. Incidencia de enfermedades en el AID

En la Tabla 3-37, *Enfermedades Registradas*, se presenta el resumen de las enfermedades registradas en el boletín de la semana 40 del 2014, este es el último boletín epidemiológico disponible.

Tabla 3-37 Enfermedades Registradas

ENFERMEDAD	NÚMERO DE CASOS
Diarreas agudas acuosas	109
Diarreas agudas disenterica	27
Batonellosis	02
Infecciones respiratorias agudas	305
Caso de asma	01
Leshmaniosis	13
Fuente : MINSA 2014	

Según el último reporte epidemiológico (DIRESA-AMAZONAS, 2014) en el Distrito del Tingo no se han reportado enfermedades de transmisión sexual.

3.4.6.3. Indicadores de salud de la población

En la Tabla 3-38, *Número de Nacimientos, Muertes y matrimonios*, se presentan los indicadores vitales para el Distrito de Tingo.

Tabla 3-38 Número de Nacimientos, Muertes y Matrimonios

AÑO	NÚMERO DE NACIMIENTOS		DEFUNCIONES		MATRIMONIOS	DIVORCIOS
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER		
2013	10	16	5	1	-	1
2014	14	9	3	2	5	1
2015	8	5	-	2	-	2

Fuente: INEI, Natalidad, Mortalidad y Nupcialidad

La población de Tingo aqueja de enfermedades infecciosas principalmente, siendo estas de tipo respiratorio agudas (IRAs) y Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs).

En la Tabla 3-39, *Fuentes de Morbilidad*, se presenta las principales fuentes de morbilidad del distrito de Tingo.

Tabla 3-39 Fuentes de Morbilidad

DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD GENERAL REGISTRADAS SEGÚN SEXO, DISTRITO TINGO AÑO 2,010						
DIAGNOSTICO	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	NRO.	%	NRO.	%	NRO.	%
TOTAL	9832	100.0%	4374	44.5%	5458	55.5%
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (j00 - j06)	2956	30.1%	1452	49.1%	1504	50.9%
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (k00 - k14)	968	9.8%	466	48.1%	502	51.9%
Trastornos episódicos y paroxísticos (g40 - g47)	714	7.3%	259	36.3%	455	63.7%
Helmintiasis (b65 - b83)	646	6.6%	288	44.6%	358	55.4%
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno(k20 - k31)	390	4.0%	150	38.5%	240	61.5%
Otras enfermedades del sistema urinario (n30 - n39)	389	4.0%	98	25.2%	291	74.8%
Dorsopatias (m40 - m54)	325	3.3%	142	43.7%	183	56.3%
Trastornos de los tejidos blandos (m60 - m79)	270	2.7%	120	44.4%	150	55.6%
Enfermedades infecciosas intestinales (a00 - a09)	269	2.7%	127	47.2%	142	52.8%
Traumatismos de la cabeza (s00 - s09)	269	2.7%	144	53.5%	125	46.5%
Todas las demás enfermedades	2636	26.8%	1128	42.8%	1508	57.2%

Fuente: His-Novafis-Peru® 2010

Fotografía 3-18 Centro de Salud Tingo



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

3.4.7. Economía y pobreza

En el área de influencia directa del proyecto, los pobladores se dedican básicamente a los sectores de agricultura, ganadería, comercio y la prestación de servicios en el sector turístico.

3.4.7.1. Actividad agrícola

La actividad agrícola en el Distrito del Tingo se enfoca a la producción para satisfacer necesidades locales, en la Tabla 3-40, *Cultivos Predominantes*, se detallan los cultivos predominantes dentro del distrito del Tingo.

Tabla 3-40 Cultivos Predominantes

TIPO DE CULTIVOS	PRINCIPALES CULTIVOS	EXTENSIÓN QUE OCUPAN	% CON RESPECTO AL DISTRITO
Hortalizas	- Arvejón - Tomate - cucurbitáceas	199	1,92%
permanentes	- frutales - forrejeros	43	0,42%
extensivos	- Trigo - Cebada - Aba - Tarwi - Papa - Maíz/frejol	319,4	3,07%

La agricultura en secano constituye aproximadamente el 99% de la superficie agrícola del Distrito del Tingo; este tipo de agricultura es posible en la zona gracias a las precipitaciones pluviales, que en promedio fluctúan entre los 30 mm hasta 117 mm por mes; y que en la mayoría de los meses superan el mínimo requerido para el desarrollo de cultivos; y solamente

entre los meses de junio a agosto dichas precipitaciones suelen ser menores a 50 mm, con riesgo de causar estrés hídrico a los cultivos.

Fotografía 3-19 Principal Producto Cultivado Maíz Ubicado al Finalizar el Trazo del Proyecto



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

3.4.7.2. Actividad ganadera

La actividad ganadera en la zona del Tingo se limita a la producción de leche, que se vende sin procesamiento adicional, debido que no existe un programa de mejoramiento ganadero o ganadería tecnificada. Esta actividad es poco rentable.

3.4.7.3. Comercio

La actividad comercial en el Distrito Tingo se centra en insumos de uso diario, el precio de los productos expendidos en el distrito dependen básicamente de las variaciones dentro del mercado regional, sufriendo ligeras alzas en épocas de mucha concurrencia turística debido a la sobredemanda.

Fotografía 3-20 Pobladores Vendiendo sus Frutas y Productos a las Personas que realizan Turismo



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

3.4.7.4. Prestaciones de servicio para el sector turismo

Debido a la ubicación del Distrito de Tingo con respecto a la fortaleza de Kuelap, es usual encontrar entre las principales el transporte, servicios de alimentación y hotelería, estas actividades han mostrado ser rentables en los últimos cinco años; pero sería importante fortalecer las capacidades administrativas e inversión en este sector.

3.4.7.5. Jornales y salarios

En la Tabla 3-41, *Jornales para la Construcción de Vías*, se listan las actividades con los jornales promedio, de acuerdo al gobierno regional de Amazonas en el sector de construcción vial, estos jornales pueden variar dependiendo de la naturaleza de cada proyecto.

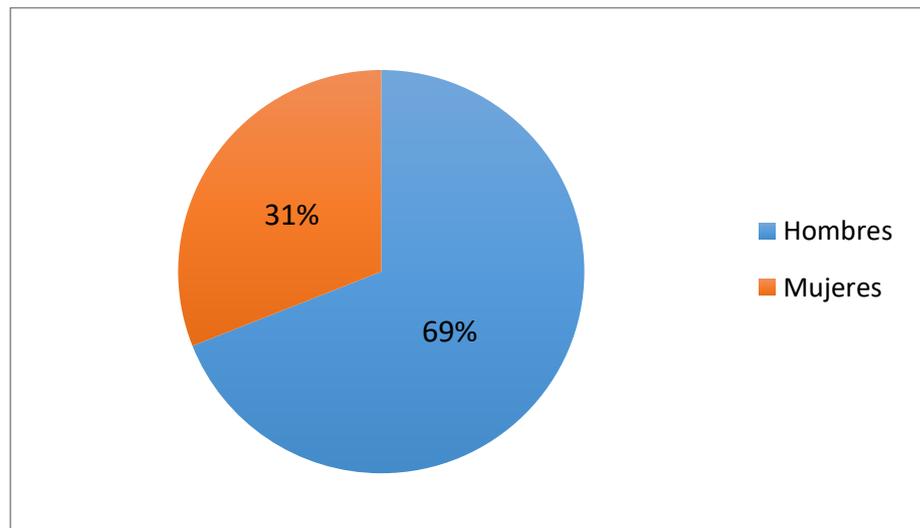
Tabla 3-41 *Jornales para Construcción de Vías*

ACTIVIDADES	JORNALES
Operario	19.18 h-h
Oficial	16.96 h-h
Peón	14.34 h-h
Fuente: Gobierno Regional Amazonas, s.f.	

3.4.7.6. Población Económicamente Activa PEA

La población económicamente activa del Distrito del Tingo, 510 habitantes, representa el 3% de la PEA total de la Provincia de Luya, la PEA ocupada del distrito es del 98% y está definida básicamente por hombres como se ve en el siguiente gráfico.

Gráfico 3-6 *Población Económicamente Activa Según Sexo*



Fuente: INEI – Censo: XI de población y VI de vivienda 2007

La PEA por actividad para el Distrito de Tingo según el último censo poblacional se detalla en la Tabla 3-42, *Población Económicamente Activa PEA*.

Tabla 3-42 Población Económicamente Activa PEA

PEA OCUPADA SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA	TINGO	
	CANTIDAD	%
Agric., ganadería, caza y silvicultura	221	44,20%
Explotación de minas y canteras	-	-
Industrias manufactureras	10	2,00%
Suministro de electricidad, gas y agua	2	0,40%
Construcción	26	5,20%
Comercio	52	10,40%
Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc	3	0,60%
Hoteles y restaurantes	17	3,40%
Trans., almac. y comunicaciones	12	2,40%
Activid.inmobil., empres. y alquileres	3	0,60%
Admin.púb. y defensa; p. segur.soc.afil	21	4,20%
Enseñanza	20	4,00%
Servicios sociales y de salud	13	2,60%
Otras activ. serv.comun.soc y personales	73	14,60%
Hogares privados con servicio doméstico	15	3,00%
Agric., ganadería, caza y silvicultura	221	44,20%
Explotación de minas y canteras	-	-
Industrias manufactureras	10	2,00%
Suministro de electricidad, gas y agua	2	0,40%
Construcción	26	5,20%
Comercio	52	10,40%

Fuente: INEI – Censo: XI de población y VI de vivienda 2007

3.4.7.7. Distribución del empleo

El mismo censo del 2007, muestra que las principales actividades por agrupación de la PEA son las actividades de agricultura, ganadería, pesca y silvicultura, que corresponde a un 44,20% de la PEA ocupada.

3.4.7.8. Actividad Turística en el AII

Una de las principales actividades del área de influencia indirecta del proyecto es, es la actividad turística, esta se centra en brindar servicios de guía, alimentación y hospedaje a los turistas que visitan la ciudadela de Kuelap, restos arqueológicos que han ganado prestigio y popularidad en los últimos años.

Fotografía 3-21 Estación de embarque Teleférico



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

Fotografía 3-22 Kuelap, principal recurso turístico del Distrito de Tingo



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

3.4.7.9. Actividad Comercial en el All

La actividad comercial en el área de influencia indirecta se focaliza en la venta de insumos de consumo diario así como algunos productos cultivados en la zona,

3.4.7.10. Pobreza

Teniendo como base el enfoque de necesidades básicas insatisfechas se analizó cinco indicadores básicos:

Viviendas con características físicas inadecuadas.

Según el estudio de déficit habitacional por componente cuantitativo y cualitativo, según distrito y área de residencia, el Distrito de Tingo tiene el 100% de sus viviendas adecuadas para ser habitadas.

3.4.7.11. Hogares con hacinamiento

El 68,5% de las habitaciones del distrito del Tingo se consideran hacinadas, de acuerdo al mismo estudio.

3.4.7.12. Viviendas sin servicios higiénicos (desagüe)

79 viviendas no cuentan con servicios higiénicos de ningún tipo dentro de sus hogares. En la Tabla 3-43, se presenta la disponibilidad de servicios higiénicos en la vivienda, según tipo de vivienda.

a. Abastecimiento de agua. Los centros poblados de Nuevo Tingo, Tingo y parte de sus anexos se abastecen con agua proveniente del área de conservación privada de Huiquilla.

b. Servicios higiénicos. El distrito de Tingo cuenta con una cobertura del 80% para su red de desagüe, mientras que el otro 20% usa letrina a hoyo seco

c. Energía eléctrica. El distrito de Tingo recibe abastecimiento por parte de la hidroeléctrica de Cállic.

Tabla 3-43 Disponibilidad de los Servicios Higiénicos en la Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	RED PÚBLICA DE DESAGÜE (DENTRO DE LA VIVIENDA)	RED PÚBLICA DE DESAGÜE (DENTRO DE LA VIVIENDA)	RED PÚBLICA DE DESAGÜE (FUERA DE LA VIVIENDA PERO DE LA EDIFICACIÓN)	POZO SÉPTICO	POZO CIEGO O NEGRO/LETRINA	RÍO, ACEQUÍA O CANAL	NO TIENE
Casa independiente	274	109	4	28	67	11	55
Choza o cabaña	47	-	-	-	23	-	24

Fuente: INEI, 2007

Hogares con al menos un niño que no asiste a la escuela

Según el INEI, el 15% de los hogares del Distrito Tingo tienen por lo menos un niño que no atiende clases en una institución educativa.

Hogares con alta dependencia económica

El 12.6% de los hogares son considerados de alta dependencia económica.

Según el INEI el Índice de carencia para este Distrito es de 0.4669, por lo que FONCODES le otorga el quintil 2, considerado muy pobre.

3.4.8. Vivienda

El material predominante es de cimientos de piedra, muros de tapial y/o adobe con techo de calamina o teja artesanal. Las construcciones en su mayoría son de un nivel; así mismo las viviendas están separadas a través de la vía Tingo Nuevo – Longuita

Fotografía 3-23 Plaza Principal



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017

Fotografía 3-24 Viviendas de la localidad Nuevo Tingo



Fuente: Geo Ambiental S.R.L. 2017