



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

“Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya –
anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya –
Amazonas”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

JOSE ELISEO JIMÉNEZ HUAMÁN

ASESOR:

Mg. Luis Aníbal Cerna Rondón

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

Mg. Hilbe Rojas Salazar

PRESIDETE

Mg. Marlon Farfán Córdova

SECRETARIO

Mg. Luis A. Cerna Rondón

VOCAL

DEDICATORIA

La presente Tesis de investigación se la dedico a Dios sobre todas las cosas, a mis padres: José R. Jiménez Sánchez y Ketty Ludit Huamán Callirgos quienes me enseñaron con el ejemplo a ser perseverante, humilde y sencillo, a confiar en Dios todo poderoso y dar soluciones a los posibles acontecimientos de mi vida.

A mi futura esposa y madre de mis hijos, Juanitadonatilde Inga Muños por ser mi fiel compañera en el camino de la vida.

Jiménez Huamán, José Eliseo

AGRADESIMIENTO

Agradezco infinitamente al Señor de Gualamita por darme la oportunidad de ser mejor persona cada día, enseñarme el camino del bien y nunca desampararme

A mi amada madre por nunca dejarme solo y siempre ingeniárselas para apoyarme y seguir adelante.

A mi querido padre por sus enseñanzas, por ser mi maestro de ética y moral durante toda mi vida.

Agradezco a los docentes de la carrera profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo quienes me apoyaron compartiendo el conocimiento que tienen, a mi asesor de Tesis al Ing. Luis A. Cerna Rondón, por la paciencia y comprensión durante el asesoramiento.

Así mismo al Ing. Iván Pilco Castañeda por darme la oportunidad de aprender de él, por ser un excelente maestro transmitiendo el conocimiento desinteresadamente.

Jiménez Huamán, José Eliseo

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, José Eliseo Jiménez Huamán, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 72150680; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, julio del 2018

José E. Jiménez Huamán

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: “Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya – Amazonas”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto Vial de Ingeniería dentro de los anexos Nuevo Luya – Golac, por lo que constatamos que una vía es indispensable para el desarrollo de la población.

José E. Jiménez Huamán

Índice

Página de jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación.....	vi
Índice	vii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad problemática.....	16
1.1.1. Aspectos generales:	17
1.1.1.1. Ubicación Política.....	17
1.1.1.2. Ubicación Geográfica	17
1.1.1.3. Límites	17
1.1.1.4. Clima.....	18
1.1.1.5. Aspectos demográficos, sociales y económicos	18
1.1.1.6. Vías de acceso.....	18
1.1.1.7. Infraestructura de servicios.....	19
1.1.1.8. Servicios públicos existentes	19
1.1.1.9 Otros servicios.....	19
1.2. Trabajos previos	20
1.3. Teorías relacionadas al tema	22
1.4. Formulación del problema.....	23
1.5. Justificación del estudio	23
1.6. Hipótesis.....	24
1.7. Objetivos	24
1.7.1. Objetivo general	24
1.7.2. Objetivos específicos	24
II. MÉTODO.....	25
2.1. Diseño de investigación	25
2.2. Variables y Operacionalización	25
2.2.1. Variable	25
2.2.2. Operacionalización de variable	26

2.3. Población y muestra	26
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
2.5. Método de análisis de datos	29
2.6. Aspectos éticos.....	29
III. RESULTADOS.....	30
3.1. Estudio Topográfico	30
3.1.1. Generalidades	30
3.1.2. Ubicación.....	30
3.1.3. Reconocimiento de la zona.....	30
3.1.4. Metodología de trabajo.....	30
3.1.5. Procedimiento.....	31
3.1.5.1 Levantamiento topografico de la zona.....	31
3.1.5.2 puntos de georreferenciasion	32
3.1.5.3 puntos de estación.....	34
3.1.5.4 toma de detalles y relleno topografico.....	36
3.1.5.5 códigos utilizados en el levantamiento topográfico	36
3.1.6. Trabajo de gabinete	36
3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera.....	38
3.2.1. Estudio de suelos	38
3.2.1.1 Alcance	38
3.2.1.2 objetivo	38
3.2.1.3 descripción del proyecto	38
3.2.1.4 descripción de los trabajos.....	38
3.2.1.5 determinación del número de calicatas.....	39
3.2.1.6 Descripción del número de ensayos de CBR	39
3.2.1.7 Descripción y ubicación de calicatas.....	40
3.2.2. Estudio de cantera.....	44
3.2.2.1 Identificación de cantera.....	44
3.2.2.2 Ubicación.....	44
3.2.2.3 Resultados de las características de la cantera.....	45
3.3. Estudio hidrológico y obras de arte	44
3.3.1. Hidrología.....	46
3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica	46
3.3.2.1. Información pluviométrica	46
3.3.2.2. Precipitaciones máximas en 24 horas	47
3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos.....	48

3.3.2.4.	Determinación de la intensidad de lluvias	52
3.3.2.5.	Cálculos de caudales	63
3.3.2.6.	Tiempo de concentración	65
3.3.3.	Hidráulica y drenaje.....	68
3.3.3.1.	Drenaje superficial	68
3.3.3.2.	Calculo de los caudales máximos	68
3.3.3.3.	Diseño de cunetas	68
3.3.3.4.	Diseño de alcantarilla.....	72
3.4.	Estudio de tráfico.....	76
3.4.1.	Generalidades	76
3.4.2.	Indice medio diario anual (IMDA).....	76
3.4.3.	Factor de corrección estacional	76
3.4.4.	Volumen horario de diseño	77
3.4.5.	Creimiento del tránsito	77
3.4.6.	Cálculo de ejes equivalentes	78
3.4.7.	Conteo vehicular en el proyecto	79
3.4.8.	Identificación del vehículo	79
3.4.9.	Procesamiento de información	79
3.4.10.	Resultados del conteo vehicular.....	80
3.4.10.1.	IMDa por estación.....	81
3.4.10.2.	Tránsito proyectado	81
3.4.10.3.	Factor de dirección y carril.....	82
3.4.10.5.	Factor de vehículo pesado	82
3.4.10.6.	Ejes equivalentes	83
3.5	Diseño Geométrico	84
3.5.1.	Generalidades	84
3.5.2.	Clasificación de la carretera	84
3.5.2.1	Clasificación por demanda.....	84
3.5.2.2.	Clasificación por orografía.....	84
3.5.3.	Parámetros básicos de diseño	84
3.5.4.	Diseño geométrico de la vía	85
3.5.4.1.	Velocidad de diseño	85
3.5.4.2.	Distancia de visibilidad	85
3.5.4.2.1.	Distancia de visibilidad de parada	86
3.5.4.2.2.	Distancia de frenado	86
3.5.4.2.3.	Distancia de adelantamiento	87

3.5.4.3.	Aliniamiento Horizontal	87
3.5.4.3.1.	Generalidades	87
3.5.4.3.2.	Tramo en tangente	87
3.5.4.3.3.	Curvas circulares	89
3.5.4.3.4.	Radios mínimos	89
3.5.4.3.5.	Peralete	90
3.5.4.3.6.	Curva Vuelta	90
3.5.4.3.7.	Transición de peralte	91
3.5.4.3.8.	Sobreancho	92
3.5.4.3.9.	Transición de sobreancho	93
3.5.4.4	Diseño en perfil longitudinal	94
3.5.4.4.1.	Generalidades	94
3.5.4.4.2.	Rasante	94
3.5.4.4.3.	Pendiente	94
3.5.4.4.3.1.	Pendiente mínima	94
3.5.4.4.3.2.	Pendiente máxima	94
3.5.4.4.4.	Curvas Verticales	95
3.5.4.4.4.1.	Tipos de curvas verticales	95
3.5.4.4.4.2.	Elementos de curvas verticales simétricas	97
3.5.4.4.4.3.	Elementos de curvas verticales	98
3.5.4.4.4.4.	longitud de curvas verticales concavas y convexas	99
3.5.4.5.	Diseño de secciones transversales.....	100
3.5.4.5.1.	Generalidades.....	101
3.5.4.5.2.	Calzada o superficie de rodadura.....	101
3.5.4.5.3.	Bermas	101
3.5.4.5.4.	Bombeo.....	103
3.5.4.5.5.	Peralte	103
3.5.4.5.6.	Derecho de vía.....	104
3.5.4.5.7.	Taludes.....	104
3.5.4.5.8.	Sub rasante.....	106
3.5.4.5.9.	Cunetas.....	106
3.5.5.	Resultados del diseño geotrico.....	107
3.6.	Diseño de afirmado y tratamiento superficial	108
3.6.1.	Generaliddes	108
3.6.2.	Diseño de la carpeta asfáltica bajo el método de la guía AASHTO	108
3.6.2.1.	Suelo y capa de revestiinetto granular	108

3.6.2.2.	Tráfico	108
3.6.2.3.	Subrasante	109
3.6.2.4.	Periodo de diseño	110
3.6.2.5.	Taza de crecimiento	110
3.6.2.6.	Módulo de resiliencia (Mr)	110
3.6.2.7.	Confiabilidad	111
3.6.2.8.	Coeficiente estadístico de desviación estandar normal.....	111
3.6.2.9..	Desviación estándar	112
3.6.2.10.	Indice de serviciabilidad presente	113
3.6.2.10.1.	Serviciabilidad inicial	113
3.6.2.10.2.	Serviciabilidad final	113
3.6.2.11.	Numero estructural propuesto.....	114
3.6.2.12.	Calidad de drenaje	114
3.7.	Señalización	117
3.7.1.	Generalidades.....	117
3.7.2.	Señalización del tráfico.....	117
3.7.3.	Señales verticales	117
3.7.3.1	Diseño	117
3.7.3.2.	Mensaje.....	117
3.7.3.3.	Forma y color.....	118
3.7.3.4.	Tamaño	118
3.7.3.5.	Visibilidad	118
3.7.3.6.	Ubicación	118
3.7.3.7.	Altura	121
3.7.3.8.	Orientación.....	121
3.7.3.9.	Sistema de soporte	122
3.7.3.10.	Conversación	122
3.7.4.	Señales reguladoras o de reglamentación	122
3.7.4.1.	Señales de prioridad	122
3.7.4.2.	Señales de prohibición de maiobras.....	123
3.7.4.3.	Señales de prohibición de vehiculos	123
3.7.4.4.	Señales autorización.....	125
3.7.4.5.	Señales de obligación	125
3.7.4.6.	Señales de restricción.....	127
3.7.5.	Señales de prevención.....	129
3.8.	Estudio de impacto ambiental	133
3.8.1.	Generalidades	133

3.8.2.	Objetivos	133
3.8.3.	Legislación y normas que enmarcan el estudio de impacto ambiental (EIA)	133
3.8.3.1.	Constitución política del Perú	133
3.8.3.2.	Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613).....	134
3.8.3.3.	Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757)	134
3.8.4.	Características del proyecto	134
3.8.5.	Infraestructuras de servicio.....	134
3.8.6.	Diagnóstico ambiental	135
3.8.6.1.	Medio físico.....	135
3.8.6.2.	Medio biótico	135
3.8.7.	Área de influencia del proyecto.....	136
3.8.7.1.	Área de influencia directa	136
3.8.7.2.	Área de influencia indirecta	136
3.8.7.3.	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto	136
3.8.7.4.	Matriz de impacto ambiental	137
3.8.8.	Descripción de los impactos ambientales.....	137
3.8.8.1.	Impactos ambientales negativos.....	137
3.8.8.2.	Impactos ambientales positivos.....	137
3.8.9.	Mejora de la calidad de vida	137
3.8.9.1.	Mejora de la transitabilidad vehicular	137
3.8.9.2.	Reducción de costos de transporte	137
3.8.9.3.	Aumento del precio del terreno	138
3.8.10.	Impactos Ambientales adversos	138
3.8.10.1.	Sismos	138
3.8.10.2.	Neblina	138
3.8.10.3.	Deslizamientos	138
3.8.11.	Plan de manejo ambiental	138
3.8.12.	Medidas de mitigación.....	138
3.8.12.1.	Aumento de niveles de emisión de partículas.....	138
3.8.12.2.	Incrementos de niveles sonoros.	139
3.8.12.3.	Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población.....	139
3.8.12.4.	Alteración directa de la vegetación.....	139
3.8.12.5.	Alteración de la fauna	139
3.8.12.6.	Riesgos de afectación a la salud pública.....	139
3.8.12.7.	Mano de obra	139
3.8.13.	Plan de manejo de residuos sólidos	139

3.8.14.	Plan de abandono	140
3.8.15.	Conclusiones y recomendaciones	140
3.8.15.1.	Conclusiones	140
3.8.15.2.	Recomendaciones	140
3.9.	Especificaciones Técnicas	141
3.9.1	Obras preliminares.....	141
3.9.1.1.	Cartel de obra	141
3.9.1.2.	Movilización y desmovilización de equipos	142
3.9.1.3.	Topografía y Georreferenciación	143
3.9.1.4.	Mantenimiento de tránsito y seguridad Vidal	144
3.9.1.5.	Campamento provicional de la obra	146
3.9.1.6.	Flete terrestre de materiales	149
3.9.2.	Movimiento de tierras.....	150
3.9.2.1.	Desbroce y limpieza del terreno	151
3.9.2.2.	Excavación de roca fracturada	152
3.9.2.3.	Cálculo de partida costo de movilización	153
3.9.2.4.	Relleno masivo con material propio.....	153
3.9.2.5.	Perfillado y compactación	157
3.9.3.	Afirmado	158
3.9.3.1.	Afirmado para base	158
IV.	DISCUSIÓN.....	162
V.	CONCLUSIONES	165
VI.	RECOMENDACIONES	167
VII.	REFERENCIAS	168
VIII.	ANEXOS	171

RESUMEN

En el presente proyecto se llevó a cabo el desarrollo del mejoramiento de la trocha que une los anexos de Nuevo Luya y Golac, ubicada en la provincia de Luya, distritos de Conila y Colcamar, en el departamento de Amazonas, los parámetros y criterios que se utilizó fueron bajo de la norma DG. 2014, esta carretera tiene una longitud de 6.030 km. se encuentra a una altitud de 2480 m.s.n.m. con una orografía accidentada tipo 3 (pendientes entre 6% - 9%), la clasificación según AASHTO Y SUCS determinan un suelo limo arenoso y limo arcilloso, para el estudio hidrológico se utilizó los datos de la estación meteorológica de la provincia de Chachapoyas, en el diseño la característica del ancho de la calzada es de 6 m, ancho de berma 0.50m, tendrá un bombeo de 2.5%, peraltes entre 8% -12%, la velocidad directriz 30km/h, radios de curva 25m, las dimensiones de las cunetas serán 0.50 x 1.25m, aliviadero de 36 plg. y alcantarilla de 48 plg. todo el parámetro de diseño estas dentro de lo establecido en las normas vigentes peruanas.

Palabras clave: carretera, diseño geométrico, cunetas

ABSTRACT

In the present project, the improvement of the trail connecting the annexes of Nuevo Luya and Golac, located in the province of Luya, districts of Conila and Colcamar, in the department of Amazonas, the parameters and criteria used was carried out. they were under the DG standard. 2014, this road has a length of 6,030 km. It is located at an altitude of 2480 m.s. with a rugged orography type 3 (slopes between 6% - 9%), the classification according to AASHTO and SUCS determine a sandy loam and clay loam soils, for the hydrological study we used the data of the meteorological station of the Chachapoyas province, in the design the road width feature is 6 m, berm width 0.50m, will have a 2.5% pump, cant between 8% -12%, guideline speed 30km / h, curve radii 25m, the dimensions of the ditches will be 0.50 x 1.25m, spillway of 36 in. and 48-in. sewer All the design parameter is within the established in the Peruvian norms in force

Keywords: road, geometric, design, gutters

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente la vía terrestre se encuentra en pésimo estado debido a que ha perdido el perfil de los taludes, la geometría de la trocha no es la indicada de acuerdo a las normas vigentes, no cuenta con señalización, debería tener un ancho mínimo de 6 m. pero a causa de las lluvias y los deslizamientos el ancho con el que cuenta es de 3.5 m. existen quebradas que impiden el pase por el aumento de su caudal en épocas de lluvia, no cuenta con alcantarillas, cunetas, la faja de rodadura está cubierta de vegetación, en las curvas no cumplen con los radios mínimos, las pendientes son muy pronunciadas que sobrepasan el 20%, ya existen antecedentes de personas que ha sufrido accidentes en vehículos por falta de seguridad de la vía.

Los pobladores de estos anexos, de manera continua a través de su comité hacen conocer a las entidades responsables que asuman los problemas que se vienen suscitando a causa del mal estado de la carretera. Existen cuatro lugares a lo largo de la carretera en los que presenta quebradas que cortan de manera perpendicular al tramo, en dos de estas cuentan con pontones antiguos, pero en las otras dos es dificultoso el paso debido al incremento del caudal por las lluvias en las partes altas de la zona, ocasionando estos desbordes a propiedades aledañas provocando así la muerte de animales que se encuentran amarrados. En estas dos últimas quebradas lo pobladores han colocado transversalmente un árbol caído, que cumple la función de un pontón para facilitar el paso de personas, este está apoyado sobre la parte más alta del terreno natural antes y después de pasar la quebrada, dicha ubicación permite que el tirante de agua este por debajo.

1.1.1. Aspectos generales:

1.1.1.1 Ubicación Política

Región: Amazonas
Provincia: Luya
Distrito: Conila y Colcamar
Caseríos: Nuevo Luya y Golac

1.1.1.2 Ubicación Geográfica

El proyecto se desarrolló en los anexos de Nuevo Luya y Golac, ubicado en el distrito de Conila y Colcamar, provincia de Luya – región Amazonas.

El anexo de Nuevo Luya se encuentra ubicado desde los 6° 13 37" latitud sur hasta los 78° 0 24" longitud oeste, con una cota de altitud de 2480 m.s.n.m.

La vía tuvo como punto de inicio en el anexo de Nuevo Luya cuyas coordenadas UTM (zona 17M sur) son

Este: 831262.382

Norte: 9310741.737

Altura: 2480 m.s.n.m.

El anexo de Golac se encuentra ubicado desde los 6° 15 3" latitud sur hasta los 77° 59 34" longitud oeste, con una cota de altitud de 2544 m.s.n.m.

En punto final de la vía se colocó en el anexo Golac cuyas coordenadas UTM (zona 18M sur) son:

Este: 168786.589

Norte: 9308108.697

Altura: 2544m.s.n.m.

1.1.1.3 Límites

Norte: El Tingo

Este: Lonya Chico

Sur: Colcamar

Oeste: Cuechan

1.1.1.4 Clima

Por estar ubicada en la parte sierra de la Región de Amazonas, los anexos de Nuevo Luya y Golac se encuentran a un altitud de 2480m.s.n.m. y 2544 respectivamente por lo cual la temperatura son bajas, existe neblina por las mañanas y lluvias constantes según las épocas del año, en invierno la temperatura baja hasta los 10 °C y épocas soleadas llega a los 20 °C.

1.1.1.5 Aspectos demográficos, sociales y económicos

Población beneficiada

Los involucrados de mayor interés del proyecto son los pobladores de los anexos de Nuevo Luya y Golac en los cuales existen 211 y 120 personas respectivamente, quienes reiteradas veces se han pronunciado a las autoridades de la provincia dando a conocer los problemas que suscitaban en la vía, es la razón por la que se está realizando el proyecto con el fin de mejorar la calidad de vida de los pobladores.

Agricultura

Los pobladores en su mayoría se dedican a la agricultura teniendo como principal cultivo la papa, también siembran maíz blanco, alverja verde entre otros.

Ganadería

Las personas de estos anexos tienen extensas tierras que las utilizan como potreros de ganado, producen quesos y leche, los cuales son llevados al Distrito de Luya para su venta en grandes cantidades y así solventar sus gastos.

1.1.1.6 Vías de acceso

La accesibilidad a estos caseríos solamente se da por vía terrestre desde el Distrito de Luya mediante transporte particular ya sea motocicleta o automóvil, desde dicho distrito la distancia al anexo de Nuevo Luya es 21 km. y al anexo de Golac 19 km

El tiempo en vehículo al anexo de Nuevo Luya es de 1 hora y 10 minutos y al anexo de Golac es 40 minutos

1.1.1.7 Infraestructura de servicios

- Educación: cuentan con una institución educativa primaria y programas como PRONOI, para estudiar su secundaria viajan al distrito de Luya o Lámud en motocicletas personales.
- Vivienda: en su mayoría las viviendas existentes en ambos distritos son de adobe y algunas de material noble.

1.1.1.8 Servicios públicos existentes

- Servicio de agua potable: si cuenta con este servicio ambos anexos.
- Servicio de alcantarillado: se utilizan letrinas.
- Servicio de energía eléctrica: si cuentan ambos anexos con este servicio.

1.1.1.9. Otros servicios

- Servicio de telefonía y cable: el anexo de Golac cuenta con ambos servicios, pero el anexo de Nuevo Luya solo telefonía móvil.

1.2. Trabajos previos

municipalidad provincial de luya – Lámud (2015) “servicio de mantenimiento rutinario del camino vecinal Lamud - centro turístico pueblo de los muertos distrito de Lamud – provincia de luya, amazonas”. El proyecto de mantenimiento tiene una longitud de 10 km. se inicia en Lamud hasta llegar al centro turístico, en este tramo predomina poca vegetación, Presentando en este tramo zonas de hundimiento, a partir de ello el terreno se vuelve menos accidentado en todo el largo del camino, beneficiara a la población de los centros poblados aledaños a la vía, con una carretera en óptimo estado de transpirabilidad, durante todas las épocas del año, garantizando una adecuada seguridad de viaje y propiciando un transporte rápido a las personas extranjeras que visitan a diario este centro turístico.

Municipalidad Provincial Luya – Lamud (2015) “servicio de mantenimiento rutinario del camino vecinal Lámud, Trita, luya viejo y santa catalina provincia de luya – amazonas”, el proyecto de mantenimiento tiene una longitud de 27.950 km. se inicia en el distrito de Lamud, en este tramo predomina poca vegetación, generara medios de trabajo que permitan un ingreso económico para la población campesina de la zona de influencia de dicho camino vecinal y con la utilización de materiales de la zona, beneficiara a la población de los centros poblados aledaños a la vía, con una carretera en óptimo estado de transitabilidad, durante todas las épocas del año, garantizando una adecuada seguridad de viaje y propiciando un transporte rápido que brinde mayores facilidades al intercambio comercial entre los centros de producción y de consumo.

Municipalidad Provincial Luya – Lamud (2015) “servicio de mejoramiento rutinario del camino vecinal san salvador – san Bartolo distrito santo tomas - provincia de luya – amazonas”. La longitud del tramo es de 9.40 km. El proyecto de mantenimiento se inicia en el Centro Poblado de San Salvador, en este tramo predomina poca vegetación, la topografía varia desde el 1.3% hasta 12% de pendientes, es poco accidentada Km 3+00 hasta el Km 4+400 y taludes de hasta 2.50 mts. de altura, luego de ello el terreno se vuelve más accidentado en todo el largo del camino hasta llegar a la localidad de San Bartolo.

Abad Vela, Cesar A. & Rodríguez Tovalino, Oscar D. (2015) “diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel afirmado entre las localidades de las Manzanas y Quillupampa, distrito de Angasmarca, provincia de Santiago de Chuco La Libertad”. Se tomarán criterios de diseño en topografía, estudio hidrológico, estudio de mecánica de suelo, impacto ambiental y tendrá en cuenta el planteamiento de los costos y presupuestos ya que presenta características similares a la zona en estudio.

Correa (2011). En la tesis “Mejoramiento de la Trocha Carrozable San Antonio – Llaray, distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”, nos presenta una zona accidentada con pendientes pronunciadas, es un tipo de geografía común de la sierra en el cual se busca hacer un diseño con buen desarrollo para poder mejorar la transpirabilidad y no tener mucho desnivel.

Enriquez(2014) en su tesis “Diseño para el mejoramiento de la carretera Huayllagual – Cruz Verde, distrito de Curgos, Snchez Carrion – La libertad”, para obtener el grado de bachiller en la Universidad Cesar Vallejo, consideró que los radio en curvas normales serán de 25 m. y en curva vuelta de 15 m. las pendientes que se tendrán serán menores al 10% , debido a las zona en estudio que tubo, concluyendo que adopto los parámetros minimo estableciodos por las normas vigente.

1.3. Teorías relacionadas al tema

En el presente proyecto se tubo por conveniente recurrir a los siguientes libros:

La Topografía plana, nos permite georreferenciar la ubicación de la superficie en estudio a nivel global, es uno de los primeros estudios que se realiza. Hay que realizar una buena utilización de los equipos utilizados para el levantamiento, cumplir los procedimientos adecuados para recopilar los datos para hacer el debido proceso de análisis, esto nos ayudara a realizar un bue diseño geométrico (Casanova 2010).

El comportamiento de los suelos abarca muchas teorías de porque tienen esa composición, los suelos tienen diferentes reacciones dependiendo a los tipos de carga que este expuesto, es por ellos que se realiza estudios para conocer las propiedades físicas, Badillo y Rico (2011). Es importante realizar un excelente estudio de suelos para conocer la capacidad portante del suelo y tener en cuenta dichos datos para un diseño con buenas propiedades y fundamentos (manual de suelo, geología, geotecnia y pavimentos 2014).

Así mismo tenemos el diseño geométrico de carreteras, donde se determinarán el alineamiento y secciones transversales, y así luego obtener los valores de corte relleno al realizar el perfil longitudinal, esto estará sujeto a una buena topografía de la superficie, de acuerdo a las pendientes del terreno se considerará una velocidad de diseño adecuada, las curvas serán las adecuadas para que el tránsito por la vía sea cómodo y seguro (manual de diseño geométrico 2014)

El estudio hidrológico nos permite determinar la evaluación de las cuencas involucradas en el estudio de donde se obtendrá a través de cálculos los caudales máximos para el diseño de las obras de arte, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) no proporciona los datos de las estaciones meteorológicas de la zona en estudio y determinar el cambio de las precipitación con el paso del tiempo, criterio a tener en cuenta ante las posibles crecidas de ríos o quebradas que involucre el proyecto (manual de hidrología, hidráulica y drenajes 2014).

Lo principal e indispensable en una vía son las señales de seguridad, pueden ser verticales u horizontales, lo que se pretende es que el servicio de la vía sea cómodo y seguro a lo largo del recorrido para evitar posibles accidentes en zonas de derrumbes, personal trabajando, o por el mismo diseño geométrico de las curvas cerradas, la señalización vertical tiene que estar en puntos estratégicos y con escrituras breves pero que el mensaje que se quiere transmitir sea importante y claro (manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras 2016)

Para entender y comprender mejor los aspectos técnicos de las obras de carreteras los proyectos deben contar con especificaciones técnicas de la obra así evitarán malos entendidos y llegar a problemas en el transcurso de la obra (manual de especificaciones técnicas generales para construcción 2013)

El diseño del pavimento estará en función al tráfico existente y clasificación de la carretera, así se podrá determinar las dimensiones de las distintas capas que se tienen que diseñar hasta llegar a la carpeta asfáltica (manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos 2014)

1.4. Formulación del problema

¿Qué características debe tener el Diseño para el mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, Provincia de Luya – Amazonas?

1.5. Justificación del estudio

En la visita de campo para la recopilación de datos se pudo observar que los pobladores de los anexos de Golac y Nuevo Luya tenían razón la vía no cuenta con las pendientes mínima establecida por la norma vigente DG-2014 que debería ser menor al 10%, las curvas existentes no tienen los radios indicados mínimos en curvas simples 25 m y en curva vuelta 15.75 m. según lo establecido, los taludes han perdido su diseño por deslizamientos, no cuenta con alcantarillas en los pases de agua transversales a la vía, el ancho mínimo requerido es 6 m. pero la vía cuenta con 3.5 m. lo que produce accidentes de tránsito por la excesiva velocidad que no establece la norma, según la clasificación de la carretera es una de tercera clase, con orografía accidentada lo que nos permite conocer la velocidad de diseño de 30 km/h.

Muchas veces las personas dejan de estudiar por falta de tiempo debido a la distancia en la que se encuentran los centros de estudio o por los accidentes que puedan ocurrir a causa de mal estado de la vía, este proyecto beneficiará a los estudiantes del este lugar, porque se les hará más fácil acudir a su centro de estudios (escuela, colegio o universidad) y trabajo. Así mismo la accesibilidad a vehículos será permanentemente por las buenas condiciones que se encontrará la carretera ya que habrá menor desgaste de estos y por lo tanto los costos en pasajes serán menores.

1.6. Hipótesis

Se sobreentiende que los resultados del proyecto “Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, Distritos de Conila y Colcamar, Provincia de Luya – Amazonas”, serán la evidencia.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Realizar el Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, Distritos de Conila y Colcamar, Provincia de Luya – Amazonas de acuerdo a la norma vigente del MTC DG -2014.

1.7.2. Objetivos específicos

1. Realizar el levantamiento topográfico
2. Realizar el estudio de mecánica de suelos
3. Elaborar el estudio hidrológico y obras de arte
4. Realizar el diseño geométrico de la carretera
5. Elaborar el estudio de impacto ambiental a la zona en estudio.
6. Realizar el análisis de costos y presupuestos

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

En el proyecto se utilizó como diseño descriptivo, por lo tanto, el esquema a usar será el siguiente:



Donde:

M: Lugar donde se realizó los estudios del proyecto y la cantidad de población Beneficiada.

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable

“Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – Anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar – Amazonas”.

Cuadro 1: Operacionalización de variables

variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala medición
<p>“Diseño del mejoramiento de la carretera tramo Nuevo Luya – Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya – Amazonas”</p>	<p>El diseño de la carretera, consiste en mejorar el diseño geométrico, estructural y las características técnicas que presente, también se harán cambios a la faja de rodadura con respecto al diseño original buscando que tenga una mejor transpirabilidad, sea cómoda y de bajo costo.</p>	<p>Se determinara mediante la representación del terreno en el levantamiento topográfico estudio de mecánica de suelos estudio realizados en laboratorio, El estudio hidrológico El Diseño geométrico de la carretera El estudio de impacto ambiental La elaboración del presupuesto</p>	<p>Levantamiento topográfico</p>	Alineamientos	ml
				Equidistancias	ml
				Inclinación Terreno	Razón
				Perfil Longitudinal	Km, ml
				Secciones Transversales	m3
			<p>Estudio de mecánica de suelos</p>	Contenido de Humedad	%
				Granulometría	%
				Límites de Consistencia	%
				CBR	%
				Densidad Máxima	gr/cm3
				Proctor Modificado	%
			<p>Estudio hidrológico y obras de arte</p>	Cuencas	Intervalo
				Precipitaciones	mm/día
Caudales Máximos	m3/s				

variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala medicion
<p>“diseño del mejoramiento de la carretera tramo Nuevo Luya – Anexo Golac, distrito de Conila y Colcamar, provincia de Luya– Amazonas”</p>	<p>El diseño de la carretera, consiste en mejorar el diseño geométrico, estructural y las características técnicas que presente, también se harán cambios a la faja de rodadura con respecto al diseño original buscando que tenga una mejor transpirabilidad, sea cómoda y de bajo costo.</p>	<p>Se determinara mediante la representación del terreno en el levantamiento topográfico estudio de mecánica de suelos estudio realizados en laboratorio, El estudio hidrológico El Diseño geométrico de la carretera El estudio de impacto ambiental La elaboración del presupuesto</p>	<p>Estudio de diseño geométrico</p>	Velocidad de Diseño	m/s
				Carga Máxima Diseño	ton/m
				Pendiente Máxima	%
				Diseño de Intersecciones	und
				Capa de Afirmado	m2
				Peralte	%
				Radio Mínimo	ml
				Talud Corte	%
			Señalización		
			<p>Estudio de impacto ambiental</p>	Impacto negativo	Cualitativo
				Impacto positivo	Cualitativo
			<p>Elaboración de costos y presupuestos</p>	Metrados	m, m2, kg, l
				Análisis C.U.	S/
				Insumos	S/
				Formula polinómica	
Presupuesto	S/				

2.3. Población y muestra

Debido a tratarse de una investigación descriptiva no se trabaja con muestra. La población es el Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexos Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya – Amazonas.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Se utilizó la técnica de la observación
- Instrumentos para recopilación de datos

Equipo Topográfico:

- ✓ Estación Total
- ✓ Prismas
- ✓ Winchas
- ✓ GPS

Instrumentos de Laboratorio:

- ✓ Horno
- ✓ Tamices
- ✓ Bandejas
- ✓ Espátulas
- ✓ Balanzas
- ✓ Equipos para ensayos

Equipo de Oficina:

- ✓ Computadora
- ✓ Cámara Fotográfica

Informantes:

Se contó con el apoyo de la Municipalidad Provincial de Luya y también con los pobladores de los caseríos de Nuevo Luya – Golac involucrados en el proyecto

2.5. Métodos de análisis de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó Software especializados en las diferentes áreas como el AutoCAD, AutoCAD civil 3D, S10 costos y presupuestos. Se contó también con el apoyo de un especialista en la línea de investigación para el análisis de datos.

2.6. Aspectos éticos

El investigador se compromete a practicar siempre los buenos valores morales y éticos, también a dar la confiabilidad de los datos obtenidos asegurarse de proteger el medio ambiente.

III. RESULTADOS

3.1. Estudio Topográfico

3.1.1. Generalidades

Se realizó la segunda visita de campo con la finalidad de hacer el levantamiento topográfico con estación total y un GPS, para luego trabajar en gabinete con todos los datos recopilados.

3.1.2. Ubicación

Departamento: Amazonas
Provincia: Luya
Distrito: Conila y Colcamar
Anexos: Nuevo Luya y Golac

3.1.3. Reconocimiento de la zona

Se realizó el reconocimiento de la zona a pie cargando los equipos topográficos, se inició en el caserío de Golac donde en la progresiva 0 + 502 km. se encontró un pontón de 4.5m de longitud, también en la progresiva 1 + 010 km existe un pontón de la misma dimensión en perfecto estado.

Se proyectó una alcantarilla en la progresiva 2 + 023 km debido a que existe una quebrada que impide el pase a vehículos por tener un tirante de agua muy alto, la longitud de esta es de 2.5 m. Así mismo en la progresiva 2 + 875 km se presenta el mismo caso que la quebrada anterior incluyendo las mismas características.

3.1.4. Metodología de trabajo

3.1.4.1. Personal

- 01 topógrafo
- 03 ayudantes
- 01 tesista

3.1.4.2. Equipos

- GPSmap 60CSx garmin
- Estación total leica ()
- Trípode
- 03 primas
- Cámara sybershot
- 02 winchas

3.1.4.3. Materiales

- Clavos de 3 plg.
- 01 lapicero
- 01 cuaderno
- 04 correctores
-

3.1.5. Procedimiento

3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona

Se decidió convenientemente realizar el levantamiento topográfico por el método combinado, utilizando la estación total lieca ts09 y un GPSmap 60CSx Garmin. Se empezó el levantamiento teniendo en cuenta en el eje horizontal del alineamiento estacas a cada 20 m. y en las curvas a cada 10 m. primero se tomó los puntos al borde de la vía luego en el terreno natural, en las partes accidentadas como abismos se hizo lo posible por tomar al menos dos puntos o hasta donde la capacidad del la mira del equipo nos permita, en los pontones existentes se tomó los cuatro puntos principales de su vértices y en las que quebradas se coloco dos puntos uno al inicial y otro al terminar. El proceso del levantamiento topográfico tubo la duración de 2 días calendario.

3.1.5.2. Puntos de georreferenciación

Se georreferenció utilizando un GPSmap 60CSx Garmin estableciendo coordenadas UTM, el punto de referencia (PR1) para el inicio del proyecto luego se realizó cambios de estación (E1)

831265.934 9310732.91 2494.905(PR1)

831263.818 9310737.61 2495.235(E1)

Para poder georreferenciarlos mejor colocamos BM bench Mark sobre materiales fijos y solidos como rocas.

Cuadro 2: relación de marcas de cota fija

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	ESTACION
1	9310638.4	831293.96	2488.6602	BM
2	9310721.7	831325.8	2475.3799	BM
3	9310802.2	831398.47	2470.4057	BM
4	9310851.3	831393.18	2466.1745	BM
5	9310899.4	831389.47	2453.5487	BM
6	9310981.9	831486.57	2447.2833	BM
7	9310980.8	831519.66	2445.831	BM
8	9311041.6	831587.65	2442.7814	BM
9	9310957.2	831613.85	2444.4535	BM
10	9310921.1	831656.12	2451.1151	BM
11	9310896.3	831796.74	2448.6306	BM
12	9310862.5	831837.87	2450.6713	BM
13	9310815.9	831965.71	2453.1274	BM
14	9310767.6	832028.16	2450.2375	BM
15	9310748.2	832093.63	2454.6259	BM
16	9310719.4	832128.92	2453.9126	BM
17	9310691.2	832171.39	2455.6183	BM
18	9310666.9	832224.62	2452.7137	BM
19	9310641.9	832243.91	2451.3415	BM
20	9310635.8	832279.72	2452.7642	BM

21	9310613.3	832308.62	2454.8281	BM
22	9310549.8	832358.2	2453.3056	BM
23	9310519.4	832399.87	2453.7843	BM
24	9310464.3	832445.58	2454.3108	BM
25	9310430.6	832476.23	2453.3488	BM
26	9310344.2	832467.94	2456.8942	BM
27	9310293.9	832485.47	2461.5591	BM
28	9310236.7	832522.97	2463.4006	BM
29	9310193.7	832528.22	2463.6558	BM
30	9310100.2	832550.61	2458.8639	BM
31	9310040.3	832552.99	2457.558	BM
32	9309950.5	832684.69	2461.4744	BM
33	9309939.1	832741.29	2464.5451	BM
34	9309814.8	832818.12	2466.2702	BM
35	9309746	832808.49	2468.9746	BM
36	9309712	832851.63	2470.3528	BM
37	9309665.4	832870.34	2470.651	BM
38	9309611.6	832899.23	2472.6061	BM
39	9309581.3	832935.94	2478.2127	BM
40	9309434.4	832903.57	2487.1967	BM
41	9309322.9	832925.24	2491.3009	BM
42	9309221.1	832934.64	2497.9309	BM
43	9309129.8	832961.72	2503.047	BM
44	9309068	832962.07	2505.9197	BM
45	9308988.2	832962.9	2510.6844	BM
46	9308890.7	832985.18	2517.769	BM
47	9308840.6	832999.25	2520.5761	BM
48	9308788.1	833026.66	2527.4769	BM
49	9308715.5	833030.66	2535.0833	BM
50	9308673.9	833048.88	2539.0672	BM
51	9308474.7	832984.94	2550.5363	BM

3.1.5.3. Puntos de estación

El punto de estaciones se tuvo que colocar en lugares inmovibles, porque esos serán los que nos permitan hacer el replanteo para la ejecución del proyecto.

Cuadro 3: relación de estaciones

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	ESTACION
26	9310616.49	831287.756	2486.43	E1
36	9310607.08	831301.289	2482.5307	E2
52	9310721.72	831328.979	2475.3916	E3
65	9310805.07	831400.863	2470.2005	E4
74	9310853.89	831392.624	2465.9096	E5
88	9310904.05	831389.119	2453.2328	E6
121	9310984.17	831490.494	2447.1152	E7
129	9310982.34	831516.598	2445.7229	E8
145	9311037.39	831585.172	2442.3734	E9
164	9310959.85	831611.39	2444.174	E10
172	9310919.23	831657.956	2450.9904	E11
183	9310893.44	831799.256	2448.779	E12
195	9310860.83	831839.942	2450.6227	E13
205	9310813.85	831967.789	2453.1087	E14
217	9310765.79	832030.886	2450.2975	E15
222	9310747.54	832096.313	2454.778	E16
232	9310716.04	832131.016	2453.9099	E17
240	9310690.08	832173.515	2455.8176	E18
250	9310662.84	832228.504	2452.374	E19
254	9310638.18	832246.553	2451.5342	E20
263	9310634.23	832282.46	2452.9058	E21
269	9310610.56	832309.76	2454.782	E22
278	9310549.83	832358.202	2453.3056	E23
288	9310517.81	832402.844	2453.6969	E24
295	9310461.9	832447.883	2454.193	E25
305	9310424.34	832478.153	2452.9604	E26

317	9310340.18	832467.876	2457.0397	E27
328	9310290.46	832486.33	2461.4951	E28
336	9310232.98	832525.916	2463.8356	E29
346	9310190.7	832528.871	2463.6087	E30
356	9310096.56	832555.349	2459.264	E31
370	9310037.13	832553.571	2457.8048	E32
382	9309947.04	832689.31	2461.7037	E33
394	9309935.35	832745.877	2464.4519	E34
406	9309810.54	832820.103	2466.4233	E35
418	9309742.73	832808.818	2469.291	E36
426	9309706.75	832856.735	2470.4202	E37
431	9309662.38	832872.482	2470.5778	E38
439	9309609.23	832901.041	2472.7741	E39
451	9309578.54	832939.269	2478.5281	E40
465	9309428.23	832898.954	2487.7337	E41
478	9309327.09	832924.209	2491.3664	E42
493	9309217.65	832932.022	2498.0398	E43
505	9309125.56	832961.698	2503.1248	E44
523	9309064.29	832958.879	2506.2066	E45
535	9308983.33	832962.892	2510.8533	E46
543	9308887.97	832986.107	2517.9157	E47
555	9308836.91	833000.784	2521.0818	E48
560	9308782.11	833027.99	2528.2511	E49
567	9308712.22	833030.903	2535.3462	E50
572	9308668.82	833050.547	2539.4411	E51
583	9308471.98	832984.048	2550.7949	E52
595	9308426.39	832932.23	2552.8638	E53

3.1.5.4. Toma de detalles y rellenos topográficos

La toma de detalles y rellenos topográficos se realizaron con la ayuda del equipo topográfico estación total leica ts09 se hizo levantamiento de la carretera, pontones, alcantarillas, entre otros.

3.1.5.5. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

En la base de datos se utilizó los siguientes códigos para facilitar el reconocimiento del levantamiento y incrementar la velocidad en el trabajo.

Cuadro 4: códigos del levantamiento topográfico

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
REF	Punto de referencia
EST	estación
C	Carretera
TN	Terreno natural
KSA	Casa
IGL	Iglesia
PONTN	pontón
RIO	rio
CANTRA	cantera

3.1.6. Trabajo de gabinete

3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos

Luego de haber realizado el levantamiento topográfico en campo, se procedió hacer el trabajo de gabinete. Se descargó el archivo de puntos tomas con la estación total, estos puntos fueron exportados al software CIVIL 3D donde se empezó por configurar la zona de ubicación, posteriormente se empezó a general las curvas de nivel esto con el fin de la elaboración del plano de ubicación,

Las curvas de nivel generadas en el software AutoCAD Civil 3D tienen como principal objetivo darnos a conocer los detalles de elevaciones y orografía del terreno de acuerdo a las pendientes que tiene las vías. Las curvas menores en el plano topográfico están a cada 2 m. y las mayores a cada 10 m. esto nos permite

conocer la orografía del terreno, la zona en estudio es un terreno accidentado y escarpado por las pendientes que existen a lo largo de la vía.

3.1.6.2. Presentación de planos

La presentación de los planos topográficos concluyó en lo siguiente:

- Plano de ubicación
- Plano clave
- Plano en planta y perfil longitudinal
- Plano de secciones transversales
- Plano de secciones

3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera.

3.2.1. Estudio de suelos

3.2.1.1. Alcance

Uno de los principales alcances que se realizó para el proyecto: Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya – Amazonas, fue el estudio de Mecánica de Suelos cuyos resultados solamente se pueden usar en el presente proyecto.

3.2.1.2. Objetivos

El presente estudio tiene con finalidad de conocer las propiedades físicas y geotécnicas de los estrados del suelo al largo de la vía del proyecto Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya – Amazonas.

3.2.1.3. Descripción del proyecto

Ubicación:

Departamento:	Amazonas
Provincia:	Luya
Distrito:	Conila - Colcamar
Caserío:	Nuevo Luya – Golac

La zona del proyecto está ubicada en la parte sierra del departamento de Amazonas, esta presenta un tipo de suelo arcilloso.

3.2.1.4. Descripción de los trabajos

Para conocer las propiedades de suelo del proyecto se hizo 06 calicatas en diferentes puntos de la carretera con el fin de realizar el estudio y obtener los datos en el laboratorio, lo que nos permitió trabajar en gabinete

realizó a la exploración través de calicatas de 1.20 m. x 1.20 m. con una profundidad de 1.60 m.

3.2.1.5. Determinación del número de calicatas

Cantidad de calicatas: 06

Cuadro 5: Cantidad de Calicatas

TIPO DE CARRETERA	PROFUNDIDAD	NRO. DE CALICATAS
carretera de un IMDA \leq 400 veh/ día	1.50 m.	01 calicata cada kilometro

3.2.1.6. Descripción del número de ensayos de CBR

Se realizó 03 ensayos de CBR considerando el tipo de carretera y cantidad de tráfico (manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos. p. 28)

- C1 - pontón
- C4 – vía
- Cantera

Cuadro 6: Cantidad de CBR

TIPO DE CARRETERA	NRO. DE CALICATAS
carretera de un IMDA \leq 400 veh/ día	01 calicata cada 3 kilometro

3.2.1.7. Descripción Ubicación de calicatas

Las calicatas fueron ubicadas de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 7: ubicación de calicatas

CALICATA	KILOMETRO
C0	Km. 00 + 000
C1	Km. 01 + 000
C2	Km. 02 + 000
C3	Km. 03 + 000
C4	Km. 04 + 000
C5	Km. 05 + 000

3.2.1.8. Descripción de calicatas

Se concluyó mediante el presente estudio que la calicata C-1 ubicada en el la progresiva 01 + 000 km. presenta las siguientes características:

✓ **Calicata Nro. 01.**

E-01/0.00 – 3.00 m:

Clasificación según el sistema SUCS: Grava limosa con arena

Clasificación según el sistema AASHTO: material limo arcilloso, pobre a malo como subgrado con un 41.21% de finos.

Contenido de humedad: 41.24%

Límite líquido: 56%

Límite plástico: 36%

Índice de plasticidad: 26%

Proctor Modificado ASTM D-1557: método C

Máxima densidad: 2.037g/cm²

Óptimo contenido de humedad: 9.01%.

CBR al 100% de la máxima densidad seca: 50.39%.

CBR al 95% de la máxima densidad seca: 41.64%.

Análisis de cimentaciones superficiales: Ø” 34, 0.010 kg/cm²

Peso unitario seco promedio: 0.97gr/cm³

- ✓ **Calicata Nro. 02**
E-01/0.00 – 1.50 m:
Clasificación según el sistema SUCS: limo tipo grava
Clasificación según el sistema AASHTO: material limo arcilloso, pobre a malo como subgrado con un 69.77% de finos.
Contenido de humedad: 33.87%
Limite liquido: 47%
Limite plástico: 34%
Índice de plasticidad: 13%

- ✓ **Calicata Nro. 03**
E-01/0.00 – 1.50 m:
Clasificación según el sistema SUCS: Arcilla limosa con arena
Clasificación según el sistema AASHTO: material limo arcilloso, **pobre** a malo como subgrado con un 71.05% de finos.
Contenido de humedad: 52.57%
Limite liquido: 23%
Limite plástico: 18%
Índice de plasticidad: 5%

- ✓ **Calicata Nro. 04**
E-01/0.00 – 1.50 m:
Clasificación según el sistema SUCS: limo con arena
Clasificación según el sistema AASHTO: material limo arcilloso, pobre a malo como subgrado con un 77.79% de finos.
Contenido de humedad: 36.26%
Limite liquido: 34%
Limite plástico: 28%
Índice de plasticidad: 6%
Máxima densidad seca: 1.791g/cm³
Optimo contenido de humedad: 13.14%
CBR al 100% de la máxima densidad seca: 11.71%.
CBR al 95% de la máxima densidad seca: 8.63%.

✓ **Calicata Nro. 05**

E-01/0.00 – 1.50 m:

Clasificación según el sistema SUCS: limo arenoso

Clasificación según el sistema AASHTO: material limo arcilloso, pobre a malo como subgrado con un 66.98% de finos.

Contenido de humedad: 41.7%

Límite líquido: 47%

Límite plástico: 38%

Índice de plasticidad: 9%

✓ **Calicata Nro. 06**

E-01/0.00 – 1.50 m:

Clasificación según el sistema SUCS: limo arenoso

Clasificación según el sistema AASHTO: material limo arcilloso, pobre a malo como subgrado con un 66.93% de finos.

Contenido de humedad: 46.52%

Límite líquido: 47%

Límite plástico: 34%

Índice de plasticidad: 13%

3.2.1.9. Resultado de calicatas

Cuadro 8: Resumen de resultados de calicatas

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CALICATA C - 1	CALICATA C - 2	CALICATA C - 3	CALICATA C - 4	CALICATA C - 5	CALICATA C - 6
1	ubicación	KM	01 + 000	02+ 000	3 + 000	4+ 000	05+ 000	6 + 000
2	granulometría							
2.1	3/8"	%	69.99	87.1	100	95.26	93.95	93.94
2.2	1/4"	%	63.53	83.93	99.94	94.07	91.45	91.45
2.3	N° 04	%	59.64	82.47	99.92	93.05	89.43	89.41
2.4	N° 10	%	51.93	78.73	99.83	90.63	84.97	84.94
2.5	N° 40	%	45.97	74.3	98.66	87.92	80.67	80.63
2.6	N° 60	%	44.55	72.74	95.91	85.96	77.66	77..61
2.7	N° 200	%	41.21	69.77	71.05	77.79	66.98	66.93
3	humedad natural	%	41.24	33.87	52.57	36.26	41.7	46.52
4	limite liquido	%	56	47	23	34	47	47
5	límite plástico	%	30	34	18	28	38	34
6	Índice de plasticidad	%	26	13	5	6	9	13
7	Clasificación SUCS	-	GM	ML	CL-ML	ML	ML	ML
8	Clasificación AASHTO	-	A-7-6(6)	A-7-6(10)	A-4(1)	A-4(5)	A-5(7)	A-7-5(9)
9	Máxima densidad seca al 100%	gr/cm3	2.037	-	-	1.791	-	-
10	Máxima densidad seca al 95%	gr/cm3	1.935	-	-	1.702	-	-
11	Óptimo contenido de humedad	%	9.01	-	-	13.14	-	-
12	CBR al 100% de la MDS	%	50.39	-	-	11.71	-	-
13	CBR al 95% de la MDS	%	41.64	-	-	8.63	-	-
14	Peso unitario seco	gr/cm3	0.97	-	-	-	-	-

3.2.2. Estudio de cantera

3.2.2.1. Identificación de cantera

- Se hizo con la finalidad de determinar el tipo de material de préstamo que posee, ya una vez determinado en el laboratorio se pudo saber si es el adecuado para el mejoramiento de la vía.

3.2.2.2. Ubicación

La cantera proyectada se encuentra ubicada en el 4 + 500 km de la vía a trocha carrozable entre los anexos de Merencia y Camelín en el distrito de Lonya Chico a 12 km. del mejoramiento del presente estudio, Esta presenta un suelo calificado para el mejoramiento de la carretera ya que en el estudio de cantera realizado se determinó que la cantera elegida no cumplía con los parámetros de diseño.

3.2.2.3. Resultados de las características de la cantera

✓ **E-X/0.00 – 1.50 m:**

Clasificación según el sistema SUCS: Grava bien graduada

Clasificación según el sistema AASHTO: material granular, fragmentos de roca, grava y arena, excelente a bueno como subgrado con un 3.8% de finos.

Contenido de humedad: 13.12%

Limite liquido: no presenta

Limite plástico: no presenta

Proctor Modificado ASTM D-1557: método C

CBR al 100% de la máxima densidad seca: 87.90%.

CBR al 95% de la máxima densidad seca: 60.45%.

Máxima densidad seca: 2.0.71 g/cm³

Optimo contenido de humedad: 4.44%.

Cuadro 8: Resumen de resultados del EMS de la calicata

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTERA C - X
1	ubicación	KM	01 + 000
2	profundidad	M	1.5
3	granulometría		
3.1	3/8"	%	30.21
3.2	1/4"	%	21.60
3.3	N° 04	%	17.45
3.4	N° 10	%	9.72
3.5	N° 40	%	5.27
3.6	N° 60	%	4.77
3.7	N° 200	%	3.80
4	humedad natural	%	13.12
5	límite líquido	%	-
6	límite plástico	%	-
7	Índice de plasticidad	%	-
8	Clasificación SUCS	-	GW
9	Clasificación AASHTO	-	A-1-a(0)
10	Ensayo de CBR		
10.1	Máxima densidad seca al 100%	gr/cm3	2.071
10.2	Máxima densidad seca al 95%	gr/cm3	1.967
10.3	Óptimo contenido de humedad	%	4.440
10.4	CBR al 100% de la MDS	%	87.900
10.5	CBR al 95% de la MDS	%	60.450

3.3. Estudio hidrológico y obras de arte

3.3.1. Hidrología

3.3.1.1. Generalidades

Los proyectos de obras viales deben contar un estudio hidrológico con la finalidad de determinar las condiciones climáticas de la zona esto es necesario para el diseño de las obras de arte ya sean puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.

3.3.1.2. Objetivos del estudio

El estudio hidrológico se realizó con la finalidad de calcular datos de precipitaciones anualmente durante los últimos 20 años y así poder obtener los caudales de diseño para las obras de arte proyectadas.

3.3.1.3. Estudios Hidrológicos

El estudio hidrológico es la ciencia que estudia las precipitaciones que nos permite considera criterios de diseño adecuados para las obras de arte de un proyecto (manual de carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje. p. 13)

3.3.2. Información Hidrometeorológica y cartográfica

3.3.2.1. Información Pluviométrica

Se detalló las precipitaciones máximas durante las 24 horas del día, datos que se obtuvieron de las estaciones más próximas al lugar del proyecto.

Cuadro 9: estaciones pluviométricas

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ENTIDAD ENCARGADA	UBICACIÓN		ALTITUD M.S.N.M.	PROVINCIA	PERIODO DE REGISTRO
		LATITUD	LONGITUD			
Chachapoyas	SENAMHI	06° 12 00''	77° 52 00''	2490	Chachapoyas	1997 - 2016

- **Fuente:** elaboracion propia

3.3.2.2. Precipitaciones máximas en 24 horas.

Cuadro 11: precipitaciones máximas en 24 horas

AÑO	PRESIPITACIONES MAX 24 Hrs.	
	MES	PP (mm)
1997	FEB	97.50
1998	MAR	99.50
1999	DIC	104.50
2000	FEB	97.50
2001	NOV	29.50
2002	OCT	44.30
2003	MAR	37.40
2004	FEB	45.00
2005	ENE	36.00
2006	DIC	30.00
2007	OCT	239.60
2008	FEB	129.10
2009	ABR	179.80
2010	ENE	109.60
2011	MAR	206.10
2012	FEB	245.30
2013	MAR	183.60
2014	MAR	265.20
2015	ENE	237.60
2016	DIC	145.20

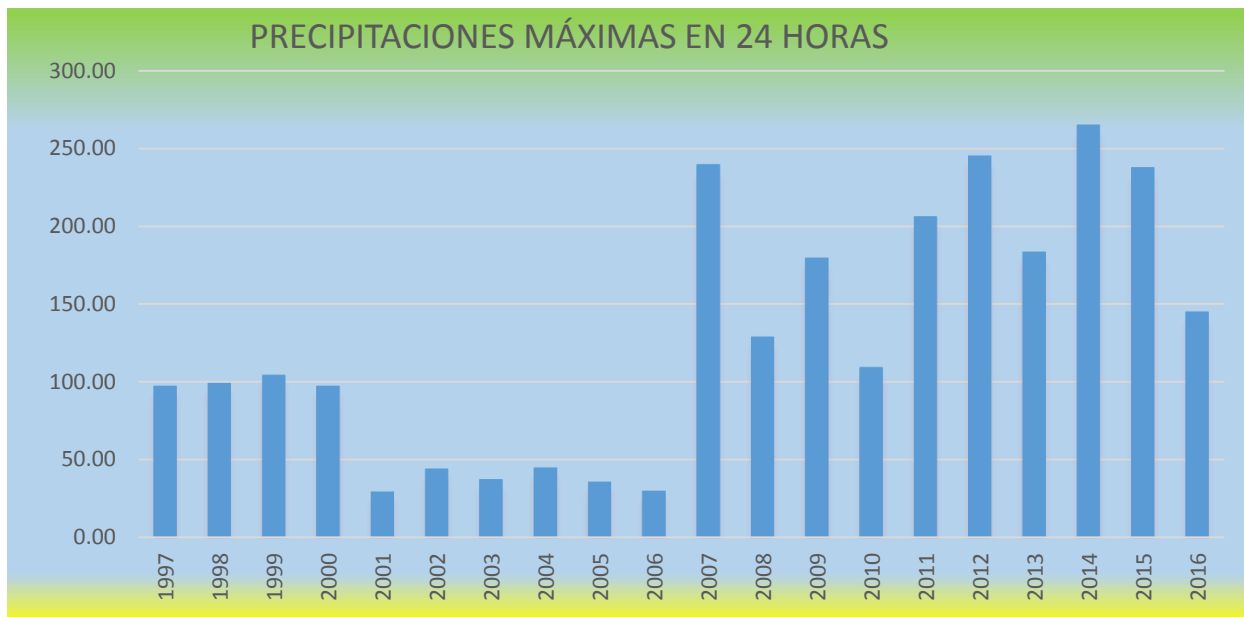


Figura 1: representación gráfica de las precipitaciones máximas en 24 horas

3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos

3.3.2.3.1 Modelo de distribución

Al realizar un estudio por medio de frecuencias se busca evaluar las precipitaciones y caudales máximos para esto se utilizó 8 diferentes modelos parabólicos discretos o continuos.

• Distribución nominal

Se determina con la siguiente ecuación 1:

$$f(x) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{S}\right)^2}$$

Donde:

$f(x)$ = función densidad normal de la variable x

x = variable independiente

μ = parámetro de localización, igual a la media aritmética de x

S = parámetro de escala, igual a la desviación estándar de x

• **Distribución Log Normal 2 parámetros**

Se obtiene de la siguiente ecuación 2:

$$P(x \leq x_i) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{x_i} e^{\left(\frac{-(x-\bar{X})^2}{2S^2}\right)} dx$$

Donde \bar{X} y S son los parámetros de la distribución.

Los valores de la variable x , deben ser transformados a $y = \log x$, de tal manera que:

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n \log x_i / n$$

Donde \bar{Y} es la media de los datos de la muestra transformada.

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

Donde S_y es la desviación estándar de los datos de la muestra.

• **Distribución Log Normal 3 parámetros**

Se obtiene de la siguiente ecuación 3:

$$f(x) = \frac{1}{(x-x_0)\sqrt{(2\pi)S_y}} e^{-1/2\left(\frac{\ln(x-x_0)-u_y}{S_y}\right)^2}$$

Donde:

x_0 : parámetro de posición

u_y : parámetro de escala o media

Sy2: parámetro de forma o varianza

• **Distribución Gamma 2 parámetros**

Se obtiene de la siguiente ecuación 4:

$$f(x) = \frac{x^{\gamma-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)}$$

Donde:

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

• **Distribución Gamma 3 parámetros**

Se obtiene de la siguiente ecuación 5:

$$f(x) = \frac{(x-x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(x-x_0)}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)}$$

Donde:

X_0 : origen de la variable x, parámetro de posición

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

• **Distribución Log Pearson tipo III:**

Se obtiene de la siguiente ecuación 6:

$$f(x) = \frac{(\ln x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(\ln x - x_0)}{\beta}}}{x^{\beta} \Gamma(\gamma)}$$

Donde:

X_0 : parámetro de posición

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

• **Distribución Gumbel**

reajuste los valores de caudales, para una buena distribución Se obtiene de la siguiente ecuación 7:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

Utilizando el método de momentos, se obtienen las siguientes relaciones:

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma}$$
$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

Donde:

α : parámetro de concentración

β : parámetro de localización

• **Distribución Log Gumbel**

Se obtiene de la siguiente ecuación 8:

$$y = \frac{\ln x - \mu}{\alpha}$$

Cuadro 12: ajustes de los datos hidrológicos para los modelos de distribución

AJUSTES DE DATOS HIDROLÓGICOS PARA LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN								
T (años)	Normal	Log Nor 2	Log Nor 3	Gamma 2	Gamm a 3	Log Pers III	Gumbel	Log Gumbel
500	359.39	899.85	578.54	508.56	391.44	-	481.21	2847.85
200	335.11	715.18	493.71	449.42	359.94	-	423.72	1653.34
100	315.07	591.69	432.47	403.56	334.43	-	380.14	1094.87
50	293.16	480.99	373.48	356.64	307.13	-	336.4	723.95
25	268.81	382.04	316.39	308.52	277.56	-	292.33	477.22
20	260.3	352.51	298.35	292.71	267.45	-	278.03	416.84
10	231.1	267.43	242.98	242.31	233.52	-	232.93	272.11
5	195.72	191.39	187.72	189.1	194.1	-	185.92	174.45
2	128.12	100.98	109.87	109.74	123.63	-	114.92	89.13

- Pueba de bondad
- Es la probabilidad teórica que se ajusta mejor a los datos que determinamos en el hidroesta.

• Prueba χ^2

Se utilizó para comprobar las reparticiones normales y log normales calculando un número K de intervalos con la siguiente ecuación:

$$D = \sum_{i=1}^k (\theta_i - \epsilon_i)^2 / \epsilon_i$$

Donde:

θ_i : cantidad observada de eventos en el intervalo i.

ϵ_i : cantidad esperada de eventos en el intervalo i.

$$\epsilon_i = n[F(S_i) - F(I_i)] \quad i = 1, 2, 3 \dots K$$

Donde:

$F(S_i)$: función de reparto de probabilidad en el límite superior

$F(l_i)$: función de reparto de probabilidad en el límite inferior

n : cantidad de eventos

al tener ya definido D se pasa a encontrar una variable con reparto X^2 para que $V = K - 1 - m$ grados de libertad, teniendo que cumplir en la siguiente fórmula:

$$D \leq X^2_{1 - \alpha, k - 1 - m}$$

Donde:

α : nivel de significancia

m : cantidad de criterios estimados

• Prueba kolmogorov – Smirnov

Nos permite comprobar la bondad permitiéndonos elegir la que más se adecua a los datos de hidroesta, mediante esta prueba se comprobó el límite valor absoluto de la resta D con el respaldo de probabilidades observada $F_o(xm)$ y la estimada $F(xm)$ en la siguiente ecuación:

$$D = \text{máx} |F_o(xm) - f(xm)|$$

Para poder aceptar la hipótesis nula se tiene que verificar que cumpla:

$$D < d$$

La ecuación de reparto de probabilidad es la siguiente:

$$F_o(xm) = 1 - m/(n + 1)$$

Donde:

m : número de orden del dato xm

n : cantidad total de datos

cuadro 13: valores críticos d para la prueba K-S

TAMAÑO DE LA MUESTRA	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Fuente: Aparicio, 1999

• **Resumen del análisis de bondad**

Cuadro 14: Datos para la distribución normal

N°	x
1	97.5
2	99.5
3	104.5
4	97.5
5	29.5
6	44.3
7	37.4
8	45.0
9	36.0
10	30.0
11	239.6
12	129.1
13	179.8
14	109.6
15	206.1
16	245.3
17	183.6
18	265.2
19	237.6
20	145.2

Ajuste con momento ordinario

Con el delta teórico 0.1353, es menor que el delta tabular 0.3140 los datos se ajustan a la distribución normal con un nivel de significación del 5%

Parámetros de la distribución nominal

➤ **Con momento ordinario**

Parámetros de localización (X_m)=128.115

Parámetros de escala (S)=80.3472

➤ **Con momento lineales**

Media lineal (X_I) = 128.115

Desviación estándar lineal (S_I) =82.7022

Caudal de diseño

Cuadro 15: cálculo de caudales de diseño

Periodo de retorno	caudal
500	899.85
200	715.18
100	591.69
50	480.99
25	382.04
20	352.51
10	267.43
5	191.39
2	100.98

Cálculos previos a la determinación de los parámetros K,A y B
 Para determinar las lluvias máximas en un periodo de 10 años
 con una duración de 60minutos se usó la siguiente formula:

$$D_{60} = 0.4602 * P_{m\acute{a}x}^{24} * 10^{0.876}$$

Se utilizó la siguiente fórmula para calcular lluvias máximas con
 distinta duración:

$$D_n = (0.21 * \ln(T) + 0.52) * (0.54 * D_{min}^{0.25} - 0.51) * D_{min}$$

Cuadro 16: cálculo de precipitaciones máximas en mm.

CUADRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS (mm)							
T (años)	PP MAX. EN 24 H	Duración (minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	899.85	30.39	45.49	55.62	63.45	75.49	99.12
200	715.18	27.19	40.70	49.75	56.76	67.53	88.67
100	591.69	24.76	37.07	45.32	51.70	61.51	80.77
50	480.99	22.34	33.44	40.88	46.64	55.49	72.86
25	382.04	19.92	29.81	36.45	41.58	49.47	64.96
20	352.51	19.13	28.64	35.02	39.95	47.53	62.41
10	267.43	16.71	25.01	30.58	34.89	41.51	54.15
5	191.39	14.29	21.39	26.15	29.83	35.49	46.60
2	100.98	11.08	16.59	20.28	23.14	27.53	36.15

La intensidad máxima se calculó con la siguiente formula:

$$I_{max} \left(\frac{mm}{h} \right) = 60 * \frac{D_n}{D_{min}}$$

Cuadro 17: cálculo de precipitaciones máximas en mm/h

CUADRO DE INTENSIDADES MÁXIMAS (mm/h)							
T (años)	PP MAX. EN 24 H	Duración (minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	899.85	364.69	272.95	222.47	190.35	150.98	99.12
200	715.18	326.24	244.17	199.01	170.28	135.06	88.67
100	591.69	297.15	222.40	181.27	155.10	123.02	80.77
50	480.99	268.07	200.63	163.52	139.91	110.98	72.86
25	382.04	238.98	178.86	145.78	124.73	98.94	64.96
20	352.51	229.62	171.85	140.07	119.85	95.06	62.41
10	267.43	200.53	150.08	122.33	104.66	83.02	54.15
5	191.39	171.44	128.32	104.58	89.48	70.98	46.60
2	100.98	132.99	99.54	81.13	69.41	55.06	36.15

Luego de haber obtenido los resultados anteriores se defino los siguientes logaritmos y realizar la regresión posteriormente.

Cuadro 18: cálculo de logaritmos para la regresión

LOG (I)	LOG (T)	LOG (5,...,60)	
Y1	X1	X2	
2.561924246	2.699	0.698970004	5
2.513537468	2.301	0.698970004	
2.472981276	2	0.698970004	
2.428243983	1.699	0.698970004	
2.378363346	1.398	0.698970004	
2.361004519	1.301	0.698970004	
2.302181197	1	0.698970004	
2.234123424	0.699	0.698970004	
2.123833073	0.301	0.698970004	
2.436079097	2.699	1	10
2.387692318	2.301	1	
2.347136126	2	1	
2.302398833	1.699	1	
2.252518197	1.398	1	
2.23515937	1.301	1	
2.176336047	1	1	
2.108278275	0.699	1	
1.997987923	0.301	1	

2.347262383	2.699	1.176091259	15	
2.298875605	2.301	1.176091259		
2.258319413	2	1.176091259		
2.21358212	1.699	1.176091259		
2.163701483	1.398	1.176091259		
2.146342657	1.301	1.176091259		
2.087519334	1	1.176091259		
2.019461561	0.699	1.176091259		
1.90917121	0.301	1.176091259		
2.279544221	2.699	1.301029996		
2.231157443	2.301	1.301029996	20	
2.190601251	2	1.301029996		
2.145863958	1.699	1.301029996		
2.095983321	1.398	1.301029996		
2.078624494	1.301	1.301029996		
2.019801172	1	1.301029996		
1.951743399	0.699	1.301029996		
1.841453048	0.301	1.301029996		
2.178916918	2.699	1.477121255		30
2.130530139	2.301	1.477121255		
2.089973947	2	1.477121255		
2.045236654	1.699	1.477121255		
1.995356018	1.398	1.477121255		
1.977997191	1.301	1.477121255		
1.919173868	1	1.477121255		
1.851116096	0.699	1.477121255		
1.740825744	0.301	1.477121255		
1.996174207	2.699	1.77815125	60	
1.947787428	2.301	1.77815125		
1.907231237	2	1.77815125		
1.862493943	1.699	1.77815125		
1.812613307	1.398	1.77815125		
1.79525448	1.301	1.77815125		
1.733635367	1	1.77815125		
1.668373385	0.699	1.77815125		
1.558083033	0.301	1.77815125		

De la regresión se obtuvo los siguientes resultados:

RESUMEN DE LA REGRESION REALIZADA								
ESTADISTICAS DE LA REGRESIÓN								
Coeficiente de correlación múltiple		0.99359724						
Coeficiente de determinación R ²		0.98723547						
R ² ajustado		0.9867349						
Error típico		0.02600941						
Observaciones		54						
ANÁLISIS DE VARIANZA								
		<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>		
REGRESIÓN		2	2.668375622	1.33418781	1972.223	5.048E-49		
RESIDUOS		51	0.03450096	0.00067649				
TOTAL		53	2.702876581					
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
INTERCEPCIÓN	2.500068042	0.01513163	165.2213151	2.8017E-71	2.46969	2.5304461	2.46969	2.5304461
VARIABLE X 1	0.178595063	0.00487365	36.64500056	2.626E-38	0.168811	0.1883793	0.168811	0.1883793
VARIABLE X 2	-0.52705968	0.01033333	-51.0057788	1.9478E-45	-0.547805	-0.506315	-0.5478	-0.506315

Figura 2: resultados de regresión

• **Resumen de la prueba de bondad**

Cuadro 19: resultados del análisis de bondad

RESULT. BONDAD DE AJUSTE		
DISTRIB	ESTACIÓN X	
	A. Relativo	A. Absoluto
Normal	0.1353	0.3041
Log Nor 2	0.1483	0.3041
Log Nor 3	0.1546	0.3041
Gamma 2	0.1501	0.3041
Gamma 3	0.1376	0.3041
Log Pers	-	-
Gumbel	0.1652	0.3041
Log Gumbel	0.2178	0.3041
Mejor Ajuste	Normal	

Mejor ajuste para el proyecto

Cuadro 20: resultados del mejor ajuste para el proyecto

Periodo de retorno	Caudal
500	899.85
200	715.18
100	591.69
50	480.99
25	382.04
20	352.51
10	267.43
5	191.39
2	100.98

3.3.2.4 Periodo de retorno y vida útil de las estructuras de drenaje

Para calcular el tiempo promedio en el que puede ocurrir un suceso de mayor o igual magnitud con respecto al caudal se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = 1 - (1 - 1/T)^n$$

Donde:

R: riesgo admisible

T: tiempo de retorno

n: vida útil de la obra en años

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0,01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0,02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0,05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0,10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0,20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0,25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0,50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0,99	1	1,11	1,27	1,66	2,7	5	5,9	11	22	44

Figura 3: valores del periodo de retorno en T años

Fuente: MONSALVE, 1999.

Descripción	Riesgo admisible (%)	Vida útil (recomendada por el Manual de Hidrología)	Periodo de retorno (Tr)
Puentes	25	40 años	139
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30	25 años	77
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35	15 años	40
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40	15 años	34
Subdrenes	40	15 años	34
Defensas ribereñas	25	40 años	139

Figura 4: periodo de retorno para la estructura de drenaje

Fuente: manual de hidrología, hidráulica y drenaje

3.3.2.5 Determinación de la intensidad de lluvia

Para determinar la intensidad de lluvias se utilizó el método de Federich Belle con el cual se puede determinar las lluvias máximas vinculadas al periodo de retorno utilizado la siguiente formula:

$$P_T^D = (0.21 \ln T + 0.52)(0.54D^{0.25} - 0.50)P_{60}^{10}$$

Donde:

D: duración (min)

T: periodo de retorno (años)

P_T^D : precipitaciones en minutos D, con periodo de retorno T

P_{60}^{10} : precipitaciones en 60 min, con periodo de retorno de 10 años

Se determinó adecuada la distribución normal para ajustar los datos hidrológicos, se obtuvo la precipitación máxima en 24hrs. con un periodo de retorno de 10 años y se obtuvo lo siguiente del programa hidroesta;

$$P_{24hrs}^{10} = 231.1$$

Se obtuvo el valor de la intensidad máxima en 60min con un periodo de 10 años en la siguiente formula:

$$I = aP_{24hrs}^b$$

Donde:

I: intensidad máxima

a,b: criterios de modelo considerado 0.4602 y 0.876 correspondiente para cada uno.

$$P_{60}^{10} = 0.4602 * 231.1^{0.876}$$

$$P_{60}^{10} = 54.15mm$$

Cuadro 21: cálculo de precipitaciones máximas en mm

CUADRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS (mm)							
T (años)	PP MAX. EN 24 H	Duración (minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	899.85	30.39	45.49	55.62	63.45	75.49	99.12
200	715.18	27.19	40.70	49.75	56.76	67.53	88.67
100	591.69	24.76	37.07	45.32	51.70	61.51	80.77
50	480.99	22.34	33.44	40.88	46.64	55.49	72.86
25	382.04	19.92	29.81	36.45	41.58	49.47	64.96
20	352.51	19.13	28.64	35.02	39.95	47.53	62.41
10	267.43	16.71	25.01	30.58	34.89	41.51	54.15
5	191.39	14.29	21.39	26.15	29.83	35.49	46.60
2	100.98	11.08	16.59	20.28	23.14	27.53	36.15

Cuadro 22: cálculo de precipitaciones máximas en mm/h

CUADRO DE INTENSIDADES MÁXIMAS (mm/h)							
T (años)	PP MAX. EN 24 H	Duración (minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	899.85	364.69	272.95	222.47	190.35	150.98	99.12
200	715.18	326.24	244.17	199.01	170.28	135.06	88.67
100	591.69	297.15	222.40	181.27	155.10	123.02	80.77
50	480.99	268.07	200.63	163.52	139.91	110.98	72.86
25	382.04	238.98	178.86	145.78	124.73	98.94	64.96
20	352.51	229.62	171.85	140.07	119.85	95.06	62.41
10	267.43	200.53	150.08	122.33	104.66	83.02	54.15
5	191.39	171.44	128.32	104.58	89.48	70.98	46.60
2	100.98	132.99	99.54	81.13	69.41	55.06	36.15

Se determinó las Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia se utilizó la siguiente formula:

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

Donde:

I: intensidad máxima (mm/h)

K, m, n: factores representativos al área de estudios

T: periodo de retorno (años)

t: duración de las precipitaciones (min)

los resultados de la regresión obtenidos son:

cuadro 23: resultados de la regresión

log K =	2.5
K =	316.277
m =	0.1786
n =	0.5271

Los valores se remplazaron en la formula quedando lo siguiente:

$$I_{m\acute{a}x} = \frac{79.78T^{0.162}}{t^{0.527}}$$

Cuadro 24: cálculo del periodo de retorno en 10 años

DURACIÓN (min)	PERIODO DE RETORNO (años)							
	2	5	10	20	25	50	100	200
5	153.26	180.51	204.30	231.22	240.62	272.33	308.22	348.84
10	106.36	125.27	141.78	160.46	166.98	188.99	213.89	242.08
15	85.89	101.17	114.50	129.59	134.85	152.62	172.74	195.50
20	73.81	86.93	98.39	111.35	115.88	131.15	148.44	168.00
30	59.61	70.21	79.46	89.93	93.58	105.92	119.87	135.67
60	41.37	48.72	55.14	62.41	64.94	73.50	83.19	94.15
90	33.41	39.35	44.53	50.40	52.45	59.36	67.18	76.04
120	28.71	33.81	38.27	43.31	45.07	51.01	57.73	65.34
240	19.92	23.46	26.56	30.05	31.28	35.40	40.06	45.34

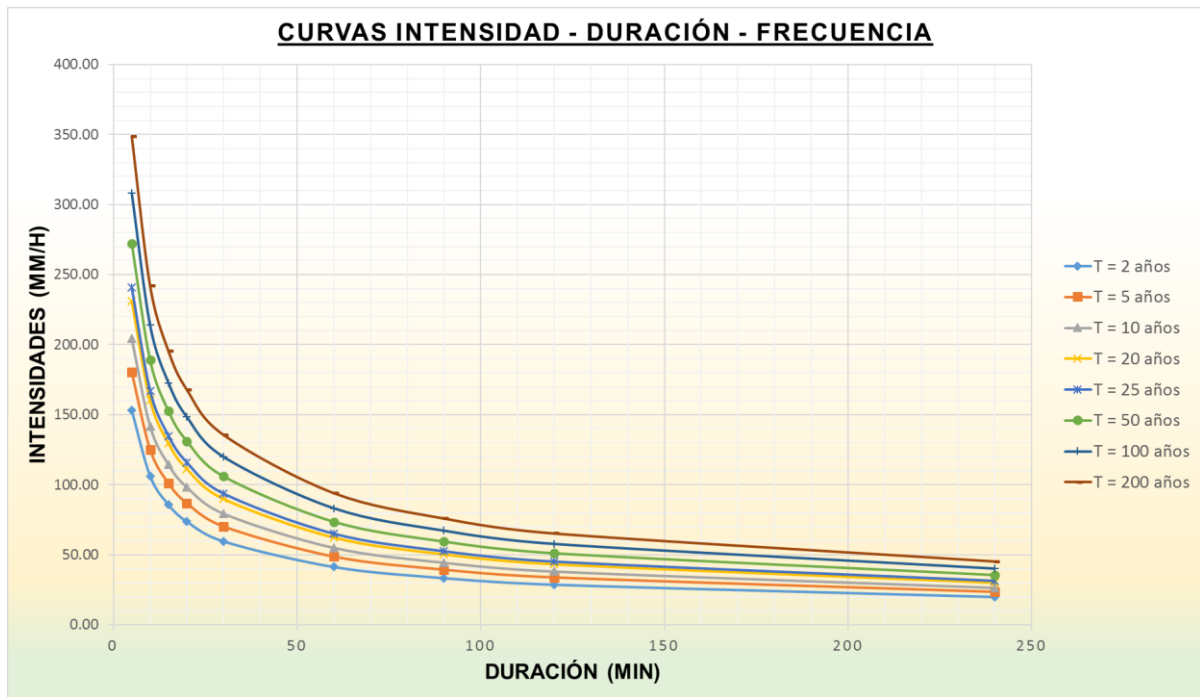


Figura 5: curva de intensidad, duración y frecuencia

3.3.2.6 Tiempo de concentración

Existen diferentes ecuaciones para calcular el tiempo de concentración, con la finalidad de conocer cuánto demora la transición empezando desde que cae la gota en el área de estudio y termina su recorrido al final de la cuenca, dichas fórmulas son las siguientes:

➤ **fórmula de kirpich**

$$T_c = 0.000325 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

donde:

Tc: tiempo de concentración en horas

L: longitud del cauce principal en metros

S: pendiente al largo del cauce m/m

➤ **fórmula de Temes**

$$T_c = 0.30 \frac{L^{0.76}}{S^{0.19}}$$

donde:

Tc: tiempo de concentración en horas

L: longitud del cauce principal en metros

S: pendiente al largo del cauce m/m

➤ **fórmula de Brensby Williams**

$$T_c = 0.2433 \frac{L}{A^{0.1} S^{0.2}}$$

donde:

Tc: tiempo de concentración en horas

L: longitud del cauce principal en metros

S: pendiente al largo del cauce m/m

A: área de la cuenca en Km.

El resultado de la aplicación de las formulas nos dio como resultados el siguiente cuadro.

Cuadro 25: determinación del tiempo de concentración

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION											
QUEBRADA Nº	PROGRESIVA	AREA (Km2)	LONGITUD DEL CAUCE (m)	COTAS (msnm)		S (m/m)	TIEMPO DE CONCENTRACION (horas)				Tc (minutos)
				Mayor	Menor		Kirpich	Temes	Bransby W.	Promedio	
1	km. 00+500.00	0.10	960.57	2863	2652	0.22	0.12	0.39	0.40	0.30	18
2	km. 00+700.00	0.07	1120.50	2564	2314	0.22	0.13	0.43	0.48	0.35	21
3	km. 01+800.00	0.05	980.23	2215	2149	0.07	0.18	0.49	0.55	0.41	25
4	km. 02+150.00	0.02	842.14	1978	1831	0.17	0.11	0.37	0.43	0.30	18

3.3.2.7 Caudales de diseño

- Metodo racional

Para calcular los caudales máximos de escorrentías se utilizó el presente método, y así obtener resultados que nos permitan hacer un buen diseño de las obras de arte.

$$Q = \frac{C. I. A}{3.60}$$

Donde:

Q: caudal (m³/s)

C: coeficiente de escurrimiento

I: intensidad de lluvia (mm/h)

A: área total del drenaje (Km².)

3.3.2.7.1 Coeficiente de escorrentía

Está en función al tipo de suelo y vegetación existente en la zona de estudio.

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin Vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos, Vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

figura 6: coeficiente de escorrentía para el método racional

Fuente: manual de hidrología, hidráulica y drenajes

3.3.3 Hidráulica y drenaje.

3.3.3.1 Drenaje superficial

la evacuación de aguas superficiales existentes en la zona a causa de lluvias u otros acontecimientos se hacen por medio de drenajes superficiales, se diseña una sección hidráulica adecuada para satisfacer los caudales que se presenten y no deteriore la carretera.

- Estudio de la cuenca hidrográfica

El presente estudio se realizó para obtener información acerca de los cuerpos naturales agua que intervienen a lo largo del tramo de la carretera y poder proyectar pontones, puentes, badenes o alcantarillas según sea necesario.

- **Cálculo de caudales máximos**

Los caudales máximos obtenidos a través del método racional son los siguientes:

Cuadro 26: caudales máximos en el área de estudio

CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS								
QUEBRADA N°	PROGRESIVA	COORDENADAS		AREA (km2)	OBRA DE DRENAJE	C	INTENSIDAD (mm/hr)	CAUDAL MAX (m3/s)
		ESTE	NORTE					
1	km. 00+500.00	831393.63	9310955.28	0.10	Baden ext.	0.45	138.50	1.73
2	km. 00+700.00	831571.48	9311022.72	0.07	Baden ext.	0.45	128.20	1.12
3	km. 01+800.00	832471.21	9310379.39	0.05	Baden ext.	0.45	117.60	0.73
4	km. 02+150.00	832555.35	9310096.56	0.02	Baden ext.	0.45	137.82	0.34

- **Diseño de cunetas**

Para el diseño de cunetas se recomienda que tengan forma triangular para poder evacuar las aguas que caigan sobre ellas, están van a lado izquierdo o derecho la carretera según se requiera y exista talud, se diseñó con el caudal de las máximas precipitaciones.

➤ **Talud de diseño**

El diseño está sujeto a los resultados de la velocidad de diseño y el índice medio anual

V.D. (Km/h)	IMDA	
	< 750	>750
< 70	1:2	*
	1:3	1:3
>70	1:3	1:4

Figura 7: inclinación de talud para cunetas(V:H)

Fuente: manual de hidrología, hidráulica y drenaje

➤ **Profundidad de diseño**

La profundidad estará en función a las lluvias existentes y proyectadas que existan en la zona que en las cunetas no deben sobrepasar y desbordar por la faja de rodadura.

REGIÓN	PROFUNDIDAD (D) (M)	ANCHO (A) (M)
Seca (<400 mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600 mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000 mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000 mm/año)	0.30*	1.20

Figura 8: profundidades recomendadas de acuerdo al tipo de zona

Fuente: manual de hidrología, hidráulica y drenaje

➤ **Velocidad máxima admisible**

Se considera velocidades máximas admisible con respecto al tipo de suelo o superficie, teniendo en cuenta el cuidado de la carpeta asfáltica.

TIPO DE SUPERFICIE	VELOCIDAD LIMITE ADMISIBLE (M/S)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20 – 0.60
Arena arcillosa dura, margas duras	0.60 – 0.90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 – 1.20
Arcilla grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1.20 – 1.50
Hierba	1.20 – 1.80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1.40 – 2.40
Mampostería, rocas duras	3.00 – 4.50 *
Concreto	4.50 – 6.00 *

Figura 9: velocidad máxima admisible

Fuente: manual de hidrología, hidráulica y drenaje

➤ **Cálculo hidráulico ‘**

Se utilizó las siguientes fórmulas:

$$Q = A * \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad ; \quad V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q: caudal (m³/s)

R: radio hidráulico

S: pendiente

A: área de sección de flujo

n: coeficiente de rugosidad

Cuadro 27: cálculo de caudales de diseño para cunetas

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS														
PRECIPITACION		TALUD DE CORTE						DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA				Q1 (talud)	Q2 (carpeta)	CAUDAL TOTAL
DESDE	HASTA	LONGITUD (km)	ANCHO (km)	AREA (km2)	C	Tr (años)	INTENSIDAD MAXIMA	AREA (km2)	C	Tr (años)	INTENSIDAD MAXIMA			
00+000.00	00+180.00	0.18	0.1	0.018	0.45	10	54.15	0.0006	0.7	10	54.15	0.122	0.007	0.128
00+028.00	00+430.00	0.40	0.1	0.0402	0.45	10	54.15	0.0014	0.7	10	54.15	0.272	0.015	0.287
00+500.00	00+620.00	0.12	0.1	0.012	0.45	10	54.15	0.0004	0.7	10	54.15	0.081	0.004	0.086
00+700.00	00+820.00	0.12	0.1	0.012	0.45	10	54.15	0.0004	0.7	10	54.15	0.081	0.004	0.086
00+900.00	01+100.00	0.20	0.1	0.02	0.45	10	54.15	0.0007	0.7	10	54.15	0.135	0.007	0.143
01+080.00	01+250.00	0.17	0.1	0.017	0.45	10	54.15	0.0006	0.7	10	54.15	0.115	0.006	0.121
01+320.00	01+470.00	0.15	0.1	0.015	0.45	10	54.15	0.0005	0.7	10	54.15	0.102	0.006	0.107
01+520.00	01+610.00	0.09	0.1	0.009	0.45	10	54.15	0.0003	0.7	10	54.15	0.061	0.003	0.064
01+640.00	01+750.00	0.11	0.1	0.011	0.45	10	54.15	0.0004	0.7	10	54.15	0.074	0.004	0.079
01+800.00	01+970.00	0.17	0.1	0.017	0.45	10	54.15	0.0006	0.7	10	54.15	0.115	0.006	0.121
02+020.00	02+140.00	0.12	0.1	0.012	0.45	10	54.15	0.0004	0.7	10	54.15	0.081	0.004	0.086
02+150.00	02+420.00	0.27	0.1	0.027	0.45	10	54.15	0.0009	0.7	10	54.15	0.183	0.010	0.193
02+460.00	02+550.00	0.09	0.1	0.009	0.45	10	54.15	0.0003	0.7	10	54.15	0.061	0.003	0.064
02+600.00	02+780.00	0.18	0.1	0.018	0.45	10	54.15	0.0006	0.7	10	54.15	0.122	0.007	0.128
02+800.00	02+940.00	0.14	0.1	0.014	0.45	10	54.15	0.0005	0.7	10	54.15	0.095	0.005	0.100
03+000.00	03+180.00	0.18	0.1	0.018	0.45	10	54.15	0.0006	0.7	10	54.15	0.122	0.007	0.128
03+200.00	03+350.00	0.15	0.1	0.015	0.45	10	54.15	0.0005	0.7	10	54.15	0.102	0.006	0.107
03+440.00	03+580.00	0.14	0.1	0.014	0.45	10	54.15	0.0005	0.7	10	54.15	0.095	0.005	0.100
03+610.00	03+740.00	0.13	0.1	0.013	0.45	10	54.15	0.0005	0.7	10	54.15	0.088	0.005	0.093
03+760.00	03+870.00	0.11	0.1	0.011	0.45	10	54.15	0.0004	0.7	10	54.15	0.074	0.004	0.079
03+890.00	03+990.00	0.10	0.1	0.01	0.45	10	54.15	0.0004	0.7	10	54.15	0.068	0.004	0.071

3.3.3.1.1 Diseño de alcantarilla

Se determinó debido a la distancia que tenemos (menor a 6 metros) para poder dar solución a los caudales que transitan transversalmente a la carretera.

➤ Ubicación en planta

La ubicación depende del alineamiento de la carretera, las pendientes del terreno y teniendo en cuenta que la estructura no vaya a sobrepasar su capacidad de traslado.

➤ Pendiente longitudinal

Para evitar alteraciones en la geometría de la vía se debe dar una inclinación adecuada a la estructura para evitar sedimentaciones, desbordes y posible colapso de la obra de arte.

➤ Elección del tipo de alcantarilla

El tipo de alcantarilla a utilizar en el proyecto es de forma circular, ya que es la más común y fácil mantenimiento, existen otros tipos como las rectangulares, parabólicas y en forma de bóvedas, pero se eligió de la forma ya mencionada por las características de la zona debido a las fuertes precipitaciones.

➤ Diseño hidráulico

Para este hace el cálculo se utilizó el programa H Canales, teniendo en consideración las caudales de diseños, se tuvo en cuenta las siguientes formulas:


Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 <p>Circular</p>	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2})D}{2}$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$

Figura 11: fórmulas para calcular las partes de una alcantarilla circular

Fuente: manual de hidráulica

Cuadro 28: cálculo de caudales de diseño para alcantarilla

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA ALCANTARILLAS DE ALIVIO															
ALIVIADERO Nº	PRECIPITACION		TALUD DE CORTE						DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA				Q1 (talud)	Q2 (carpeta)	CAUDAL TOTAL
	DESDE	HASTA	LONGITUD (km)	ANCHO (km)	AREA (km2)	C	Tr (años)	INTENSIDAD MAXIMA	AREA (km2)	C	Tr (años)	INTENSIDAD MAXIMA			
aliviadero 1	00+000.00	00+180.00	0.18	0.1	0.018	0.45	20	62.41	0.0008	0.7	20	14.29	0.140	0.002	0.000
aliviadero 2	00+028.00	00+430.00	0.40	0.1	0.0402	0.45	20	62.41	0.0017	0.7	20	14.29	0.314	0.005	0.318
baden exist.	00+500.00	00+620.00	0.12	0.1	0.012	0.45	20	62.41	0.0005	0.7	20	14.29	0.094	0.001	0.095
baden exist.	00+700.00	00+820.00	0.12	0.1	0.012	0.45	20	62.41	0.0005	0.7	20	14.29	0.094	0.001	0.095
aliviadero 3	00+900.00	01+100.00	0.20	0.1	0.02	0.45	20	62.41	0.0008	0.7	20	14.29	0.156	0.002	0.158
aliviadero 4	01+080.00	01+250.00	0.17	0.1	0.017	0.45	20	62.41	0.0007	0.7	20	14.29	0.133	0.002	0.135
aliviadero 5	01+320.00	01+470.00	0.15	0.1	0.015	0.45	20	62.41	0.0006	0.7	20	14.29	0.117	0.002	0.119
aliviadero 6	01+520.00	01+610.00	0.09	0.1	0.009	0.45	20	62.41	0.0004	0.7	20	14.29	0.070	0.001	0.071
aliviadero 7	01+640.00	01+750.00	0.11	0.1	0.011	0.45	20	62.41	0.0005	0.7	20	14.29	0.086	0.001	0.087
baden exist.	01+800.00	01+970.00	0.17	0.1	0.017	0.45	20	62.41	0.0007	0.7	20	14.29	0.133	0.002	0.222
aliviadero 8	02+020.00	02+140.00	0.12	0.1	0.012	0.45	20	62.41	0.0005	0.7	20	14.29	0.094	0.001	0.095
baden exist.	02+150.00	02+420.00	0.27	0.1	0.027	0.45	20	62.41	0.0011	0.7	20	14.29	0.211	0.003	0.214
aliviadero 9	02+460.00	02+550.00	0.09	0.1	0.009	0.45	20	62.41	0.0004	0.7	20	14.29	0.070	0.001	0.071
aliviadero 10	02+600.00	02+780.00	0.18	0.1	0.018	0.45	20	62.41	0.0008	0.7	20	14.29	0.140	0.002	0.214
aliviadero 11	02+800.00	02+940.00	0.14	0.1	0.014	0.45	20	62.41	0.0006	0.7	20	14.29	0.109	0.002	0.325
aliviadero 12	03+000.00	03+180.00	0.18	0.1	0.018	0.45	20	62.41	0.0008	0.7	20	14.29	0.140	0.002	0.467
aliviadero 13	03+200.00	03+350.00	0.15	0.1	0.015	0.45	20	62.41	0.0006	0.7	20	14.29	0.117	0.002	0.586
aliviadero 14	03+440.00	03+580.00	0.14	0.1	0.014	0.45	20	62.41	0.0006	0.7	20	14.29	0.109	0.002	0.697
aliviadero 15	03+610.00	03+740.00	0.13	0.1	0.013	0.45	20	62.41	0.0005	0.7	20	14.29	0.101	0.002	0.800
aliviadero 16	03+760.00	03+880.00	0.12	0.1	0.012	0.45	20	62.41	0.0005	0.7	20	14.29	0.094	0.001	0.895
aliviadero 17	03+920.00	03+990.00	0.07	0.1	0.007	0.45	20	62.41	0.0003	0.7	20	14.29	0.055	0.001	0.950

➤ Diseño de la alcantarilla para el proyecto

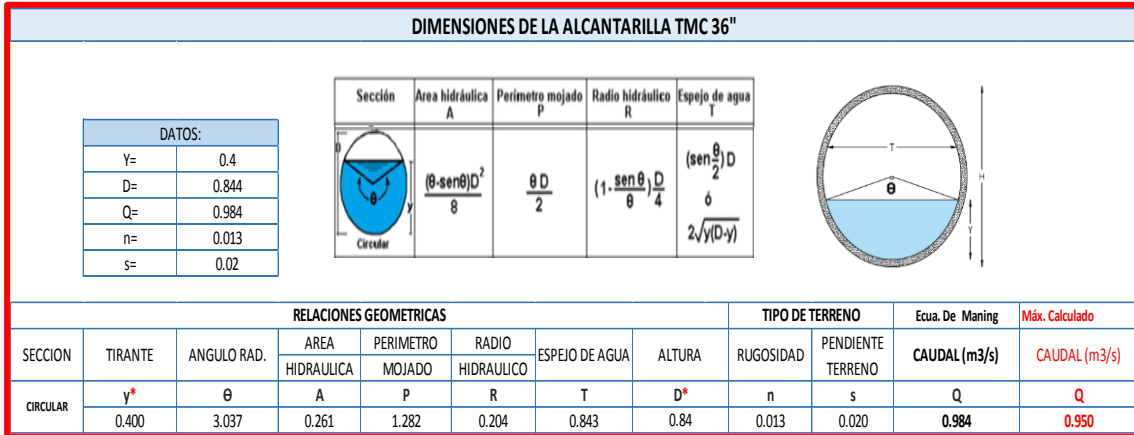


Figura 12: cálculo hidráulico de las alcantarillas del proyecto

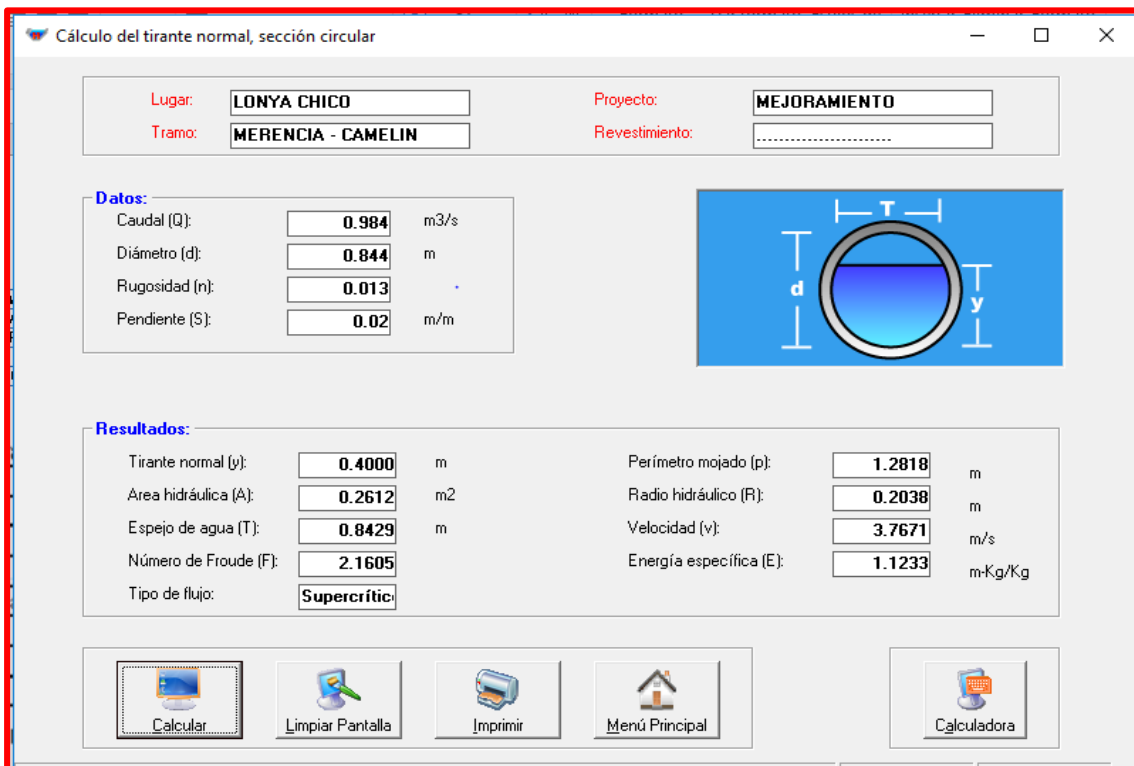


Figura 13: dimensiones calculadas

Fuente: programa H canales

➤ Dimensiones de las alcantarillas de paso

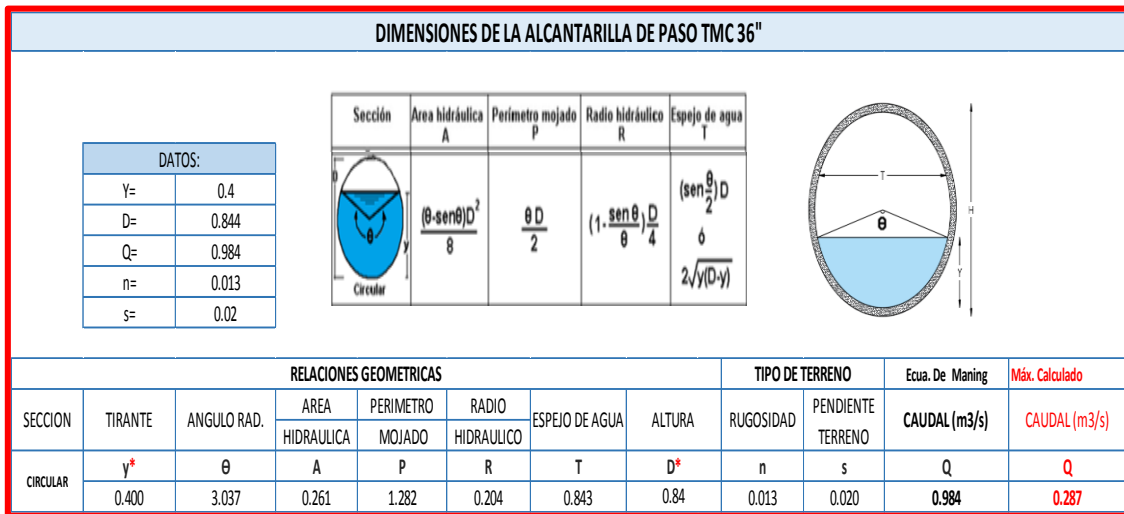


Figura 14: cálculo hidráulico de alcantarilla de paso del proyecto

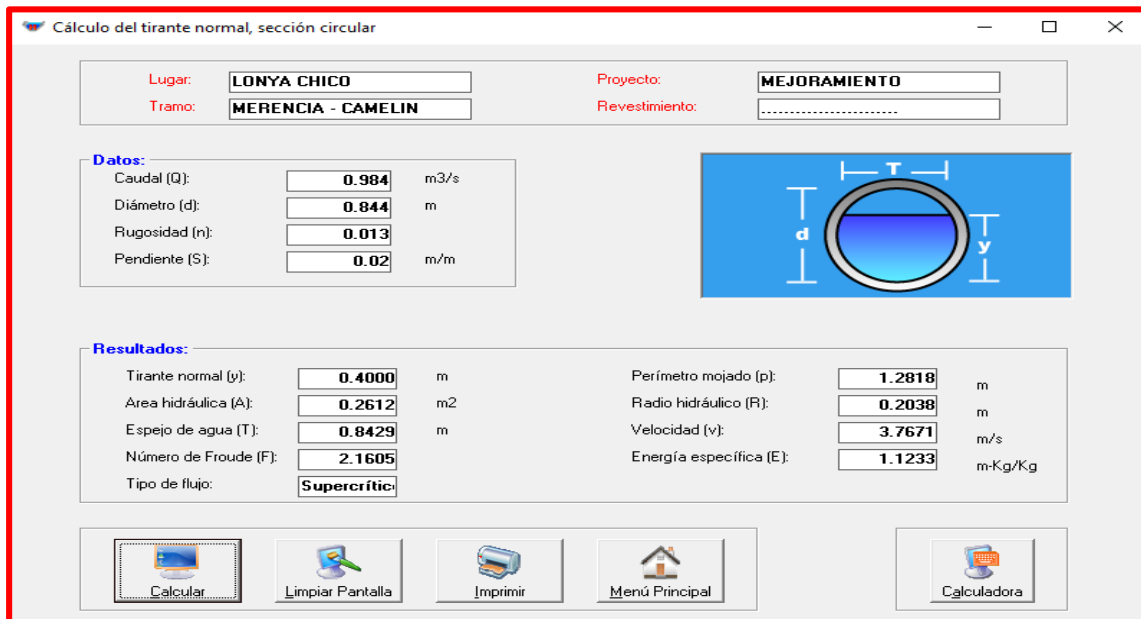


Figura 15: comprobación de las dimensiones calculadas

Fuente: programa H canales

3.4. Estudio de tráfico

3.4.1. Generalidades

Para realizar un buen diseño de un proyecto vial de mejoramiento de una carretera depende principalmente de tener el volumen vehicular que existe en la zona. La importancia del estudio de tráfico empieza determinando el índice medio diario anual de vehículos en el área del proyecto que nos permite tener criterio para el diseño, garantizando así la seguridad vial.

3.4.2. Índice medio diario anual (IMDA)

Se utiliza la siguiente fórmula para determinar el volumen de tráfico de la zona, tomado en cuenta para establecer criterios de diseño.

$$IDMa = IMDs * FC$$

Donde:

IMDa: índice medio anual

IMDs: índice medio diario de cada uno de los días de conteo

FC: factor de corrección

$$IMDs = \frac{V_{lun} + V_{mar} + V_{mie} + V_{jue} + V_{vie} + V_{sab} + V_{dom}}{7}$$

Donde:

V(lun, mar, mie, jue, vie, sab, dom): volumen clasificado día laboral

3.4.3. Factor de corrección estacional

Se determina para realizar modificaciones ya que durante todo el año existen diferentes estaciones de tiempos climáticos, festividades, vacaciones y si existiesen lugares turísticos, esto se realiza con la siguiente fórmula.

$$FCm = \frac{IMDA}{IMD \text{ del mes estudio}}$$

Donde:

FCm: Factor de corrección mensual clasificado por tipo de vehículos

IMDA: volumen promedio diario anual clasificado por el peaje

IMD: volumen promedio diario del mes en el peaje

Se determinó los factores de corrección del proyecto tomando en cuenta el peaje de la ciudad Pedro Ruiz Gallo ya que es el más cercano a la zona del proyecto.

Cuadro 29: Factores de corrección vehicula para vehículos pesados y livianos

ESTACIÓN PEAJE PEDRO RUIS GALLO (AMAZONAS)			
Factor de corrección estacional promedio del mes de junio	Año	vehículos pesados	vehículos ligeros
		2010	1.037956

3.4.4. Volumen horario de diseño (VHD)

Representa las variaciones considerables de las características de vehículos con el transcurrir de las horas de cada día y durante el año en el área del proyecto. (manual de carreteras: diseño geométrico, p. 97).

3.4.5. Crecimiento del transito

La planificación de todo proyecto se debe basar en el diseño que garantice la duración de la calidad del servicio durante la vida útil del mismo, por ello es necesario la proyección del crecimiento de transito en años próximos para poder determinar los volúmenes de vehículos con el paso del tiempo (manual de carreteras: diseño geométrico, p. 99)

Esta se calculó con la fórmula:

$$Pf = Po(1 + Tc)^n$$

Donde:

Pf: transito final

Po: transito inicial (año baso)

Tc: tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo

n: años a estimarse

3.4.6. Cálculo de ejes equivalentes

En el diseño es importante considerar el factor camión o los ejes equivalentes que actuaran durante la vida útil del proyecto, lo cual provocara descastes por las cargas transmitidas por los diferentes tipos de vehículos que existen en la zona, esto se calculó con la siguiente formula:

$$Pf = Po(1 + Tc)^{n-1}$$

Donde:

Pf: transito proyectado al año “n” en veh/día

Po: transito actual (año base) en veh/día

Tc: tasa de crecimiento del transito

n: años del periodo de diseño

las proyecciones pueden estar relacionada con la tasa de crecimiento de la población y crecimiento económico, de lo cual se determinó lo siguiente:

- Tasa de crecimiento poblacional de la localidad: 1.30%
- Tasa de crecimiento económico PBI del departamento: 2.20%

Con estos datos se pudo determinar los números de reiteraciones de carga a través de la siguiente formula:

$$ESAL = 365 * IMD * \left(\frac{(1 - Rt)^N - 1}{N} \right) * EE$$

Donde:

IMD: índice medio diario corregido

Rt: tasa de crecimiento anual expresada en porcentaje

N: periodo de análisis – anos

EE: factores destructivos o ejes equivalentes según tipo de vehículos

3.4.7. Conteo vehicular en el proyecto

El conteo se realizó en dos estaciones durante un periodo de 7 días, esto se realizó en el área de estudio (anexos Nuevo Luya - Golac) con las finalidades de tener un volumen de tráfico existente real de la zona.

3.4.8. Identificación de vehículos

El conteo de vehículos nos permitió saber con exactitud que tipos de estos transitan por esta vía teniendo como resultado:

Vehículos livianos:

- Camionetas
- Statio wagon
- Combis
- Automóvil

Vehículos pesados:

- Camiones 2 ejes

3.4.9. Procesamiento de información

Gracias a los datos que se obtuvieron registrados por día, hora y tipo de vehículo se estableció la siguiente matriz (área de influencia del proyecto anexos Nuevo Luya - Golac)

PROYECTO		"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA – ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA – AMAZONAS".																										
TRAMO DE LA CARRETERA		ANEXOS NUEVO LUYA - GOLAC												ESTACION		E1												
SENTIDO		ENTRADA (E) Y SALIDA (S)												CODIGO DE LA ESTACION		E1												
UBICACIÓN		CONILA, COLCAMAR - LUYA - AMAZONAS												FECHA		16/04/2018												
DIA		LUNES																										
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER									
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3								
DIAGRA. VEH.																												
00-01	E																											
	S																											
01-02	E																											
	S																											
02-03	E																											
	S																											
03-04	E																											
	S																											
04-05	E						1																					
	S																											
05-06	E		1																									
	S																											

Figura 16: matriz para a recopilación de datos del tráfico vehicular}

3.4.10. Resultados del conteo vehicular

3.4.10.1. Conteo Vehicular

PROYECTO		"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA – ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA – AMAZONAS".																										
TRAMO DE LA CARRETERA		ANEXOS NUEVO LUYA - GOLAC												ESTACION		E1												
SENTIDO		ENTRADA (E) Y SALIDA (S)												CODIGO DE LA ESTACION		E1												
UBICACIÓN		CONILA, COLCAMAR - LUYA - AMAZONAS												FECHA DE INICIO		16/04/2018												
ENCARGADO		JIMENEZ HUAMAN JOSE ELISEO												FECHA DE FIN		22/04/2018												
HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL						
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3									
DIAGRA. VEH.																												
LUNES	2	2	2	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
MARTES	1	1	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
MIERCOLES	3	3	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
JUEVES	2	3	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
VIERNES	2	1	1	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
SABADO	3	2	2	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
DOMINGO	2	4	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	2	2	2	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.71

Figura 17: resultado del conteo de vehículos

3.4.10.2. Determinación del IMDA

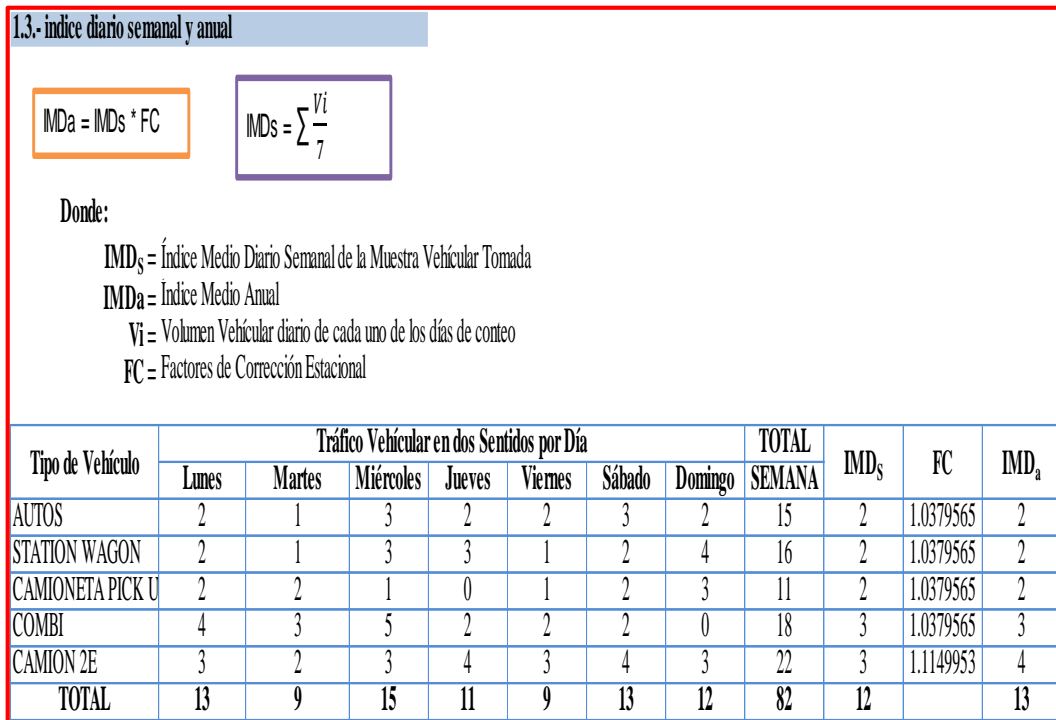


Figura 18: cálculo del IMDA

3.4.10.3. Tránsito proyectado

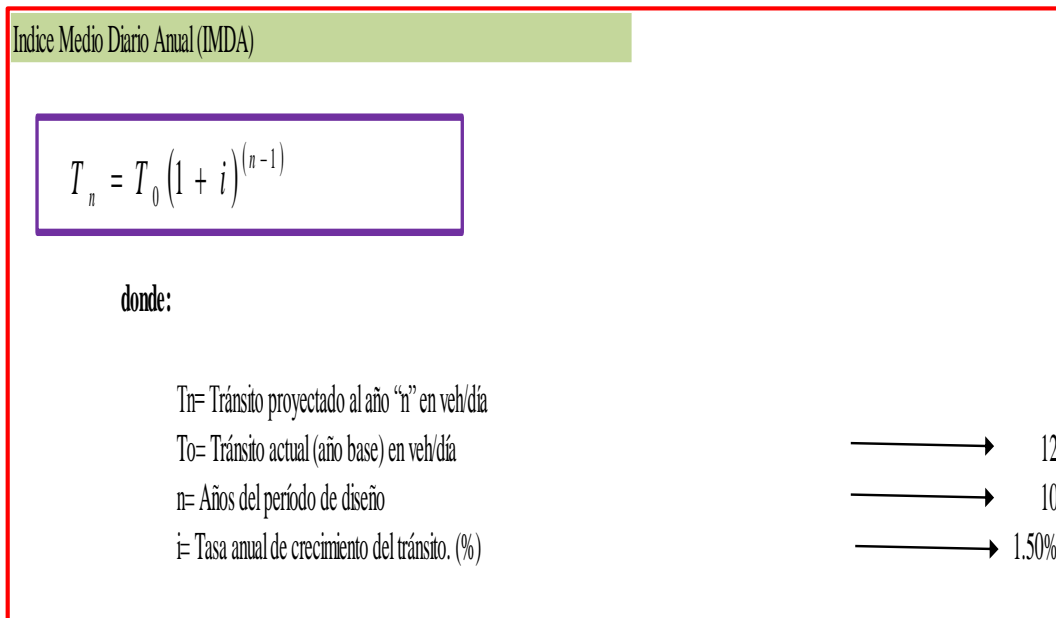


Figura 19: cálculo del tránsito proyectado

3.4.10.4. Factor de dirección y carril

factor de dirección (Fd) y factor de carril (Fc)

Cuadro 6.1
Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fd= 0.5

Fc= 1

Figura 20: determinación del factor dirección y carril

3.4.10.5. Factor de vehículo pesado

factor de vehículo pesado (Fvp)

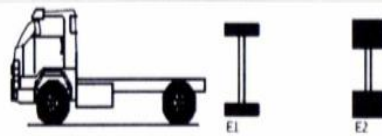
CONFIGURACION VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE VEHÍCULOS					LONG. MÁXIMA (m)	TOTAL FACTOR CAMION TIPO C2:
C2						12.3	
Eje Equivalente CUADRO 6.3	$E_{E1} = (P/6.6)^{4.0}$	$E_{E2} = (P/8.2)^{4.0}$	$E_{E3} = (P/14.8)^{4.0}$	$E_{E4} = (P/15.1)^{4.0}$	$E_{E5} = (P/20.7)^{4.0}$	3.9	
EJES	E1	E2	E3	E4	E5		
Carga según Censo (Tn.)	7	10	0	0	0		
Tipo de eje	Eje Simple	Eje simple	eje tandem	eje tandem	eje tandem		
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Doble	1 RS + 1RD	2RD	2RD + 1RS		
Peso	7	10	0	0	0		
FACTOR E.E	1.265	2.212	0	0	0	3.477	

Figura 21: cálculo del factor vehículo pesado

3.4.10.6. Ejes equivalentes

Cuadro 30: cálculo de ejes equivalentes

Tipo de Vehículo	Veh/día	F. ESAL	F. C.	Trafico de Diseño	ESAL de Diseño
AUTOMOVIL	2	0.0008	10.70	7811.00	6.25
STATION WAGON	2	0.0008	10.70	7811.00	6.25
CAMIONETA	2	0.0122	10.70	7811.00	95.29
COMBI	3	0.0052	10.70	11716.50	60.93
CAMIÓN 2E	4	3.477	11.73	17125.80	59549.15
$\hat{W}_{18} =$					59717.87
factor dirección					0.50
factor carril					1.00
factor de presión					1.00
factor vehículo pesado					3.48
EJES EQUIVALENTES					103824.30

3.5. Diseño geométrico

3.5.1. Generalidades

El mejoramiento de una vía tuvo como principal finalidad proyectar nuevas características en el diseño geométrico que tiene, esto estará en función al tipo de terreno y tipo de terreno. En el proyecto Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Gola, distritos de Conila y Calcañar, provincia de Luya – Amazonas se mejoró las condiciones de la carretera teniendo en cuenta las normas vigentes de diseño para que esta cuente con un buen servicio de calidad y seguridad para los usuarios.

3.5.2. Clasificación de la carretera

3.5.2.1. Clasificación por demanda

La clasificación nos dio una carretera de tercera clase, esto teniendo en cuenta la cantidad de vehículos que transitan por día en el área de estudio, dependerá de esto para tener en cuenta los criterios de diseño.

Al realizar el estudio de tráfico se definió que la cantidad de vehículos que transitan es menor a 400 veh/día entonces es por eso que la carretera es de tercera clase, donde la norma nos dice que el ancho del carril para este tipo de vía debe ser 3 m.

3.5.2.2. Clasificación por orografía

Se realizó este tipo de clasificación para determinar el tipo de terreno según las pendientes existentes en la zona, lo cual determinaran si es un terreno plano, ondulado, accidentado o escarpado. Teniendo en pendientes transversales al eje entre 51% y 10% y longitudinalmente entre 6% a 8% , en el presente proyecto nos presenta un tipo de terreno accidentado.

3.5.3. Parámetros básicos de diseño

Se determinó los parámetros de diseño para esto primero se tuvo que encontrar la velocidad de diseño, tipo de terreno, la clase de carretera, el tipo de suelo, el estudio hidrológico y el diagnóstico de impacto ambiental que puede causar el proyecto.

3.5.4. Diseño geométrico de la vía

3.5.4.1. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño fue el primer paso, por lo que teniendo en cuenta la clase de la carretera y según el tipo de terreno se determinó lo siguiente:

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Autopista de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Autopista de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de tercera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													

Figura 22: determinación de la velocidad de diseño

Fuente: manual de carreteras DG-2014

De acuerdo a los resultados de la velocidad de diseño se afirma que por condiciones de ser una vía accidentada y de tercera clase las velocidades permitidas serán entre los 30 km/h - 50 km/h.

3.5.4.2. Distancia de visibilidad

3.5.4.2.1. Distancia de visibilidad de parada

Esta distancia se calcula de la siguiente ecuación:

$$Dp = \frac{V - tp}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)}$$

Donde:

Dp: distancia de parada

V: velocidad de diseño

tp: tiempo de percepción y de reacción

i: subidas y bajadas con respecto al sentido de circulación del vehículo

3.5.4.2.2. Distancia de frenado

Esta distancia se calculó con la siguiente fórmula:

$$d = \frac{V^2}{254 * a}$$

Donde:

d: distancia de frenado

V: velocidad de diseño

a: desvaloración

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

figura 23: distancia de visibilidad de parada

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.2.3. Distancia de adelantamiento

En toda carretera debe existir una longitud mínima en la que un vehículo puede sobrepasar al otro con distinta velocidad, esto se determinó de la siguiente figura:

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D _a (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Cuadro 24: distancia mínima de visibilidad de adelantamiento para la carretera de dos carriles dos sentidos

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.3. Alineamiento horizontal

3.5.4.3.1. Generalidades

En el diseño se debe considerar tramos rectos y radios considerables en las curvas, que permitan un tránsito fluido y seguro.

3.5.4.3.2. Tramo en tangente

Se debe considerar longitudes mínimas adecuadas y máximas permitidas en distancias de carretera tangentes, o cual dependerá del sentido del tránsito, en el siguiente cuadro **L_{min.s}** es para curvas opuestas, **L_{min.o}** para curvas en el mismo sentido.

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Figura 25: longitudes de tramo en tangente de una carretera

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.3.3. Curvas circulares

Son circunferencias de un solo radio que unen dos tangentes del alineamiento, esto se hizo con el fin plasmar el cambio de sentido en la carretera.

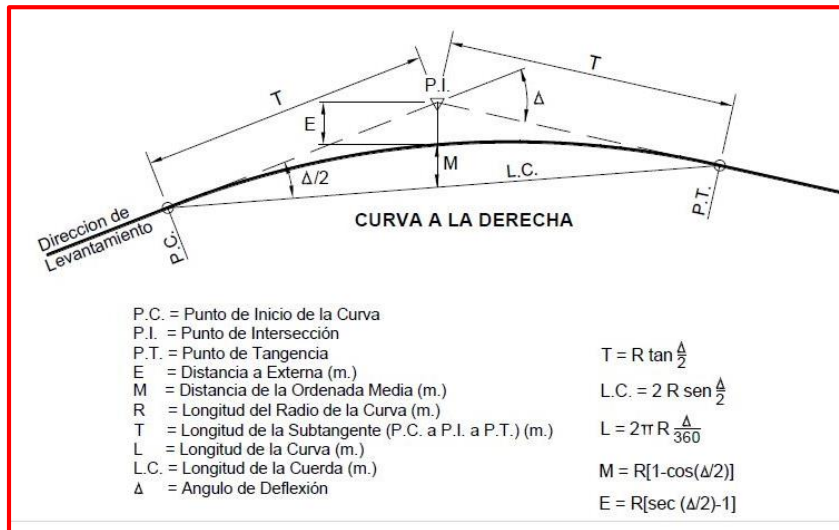


Figura 26: simbología de la curva circular

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.3.4. Radios mínimos

Para que exista un tránsito seguro y cómodo manteniendo la velocidad de diseño las curvas, se diseñó considerando radios mínimos, esto se puede determinar con la siguiente formula:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(P_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x})}$$

Donde:

Rmin: radio mínimo

V: velocidad de diseño

Pmáx: peralte máximo

fmáx: coeficiente de fricción

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12,00	0,17	24,4	25
	40	12,00	0,17	43,4	45
	50	12,00	0,16	70,3	70
	60	12,00	0,15	105,0	105
	70	12,00	0,14	148,4	150
	80	12,00	0,14	193,8	195
	90	12,00	0,13	255,1	255
	100	12,00	0,12	328,1	330
	110	12,00	0,11	414,2	415
	120	12,00	0,09	539,9	540
	130	12,00	0,08	665,4	665

Figura 27: radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.3.5. Peralte

Esta Inclinación de la carretera hacia el borde interno se calculó con la siguiente formula:

$$ip \text{ máx} = 1.80 - 0.01 * V$$

Donde:

ip máx: máxima inclinación de cualquier borde a la calzada con respecto al eje de la vía.

V: velocidad de diseño

3.5.4.3.6. Curvas de vuelta

Por causa de terreno accidentados fue dificultoso realizar un trazo con un solo radio, por lo que este tipo de curvas son trazadas con dos radios los cual nos facilita continuar con el tramo de la carretera.

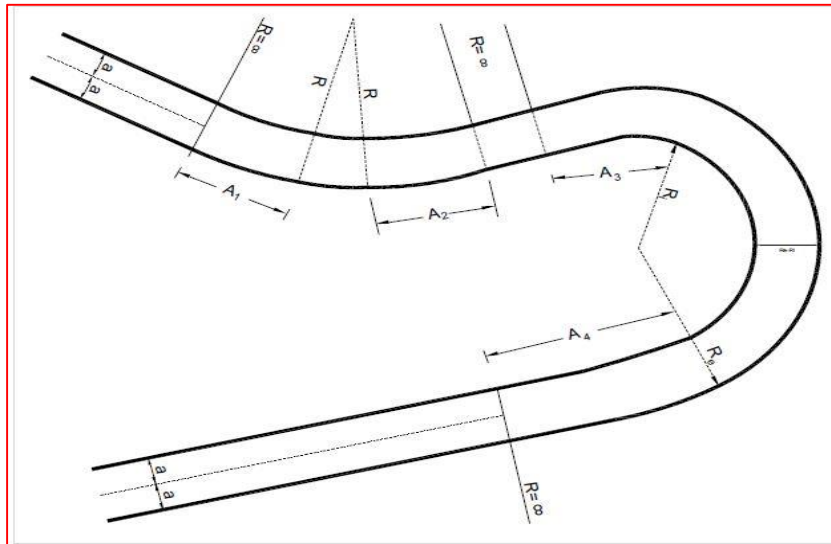


Figura 28: alineamiento de entrada y salida de una curva de vuelta

Fuente: manual de carreteras DG-2014

Radio interior R_i (m)	Radio Exterior Mínimo R_e (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6,0	14,00	15,75	17,50
7,0	14,50	16,50	18,25
8,0	15,25	17,25	19,00
10,0	16,75*	18,75	20,50
12,0	18,25*	20,50	22,25
15,0	21,00*	23,25	24,75
20,0	26,00*	28,00	29,25

Figura 29: radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado.

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.3.7. Transición de peralte

Esta longitud mínima donde se sitúa el peralte, estuvo en función a la velocidad de diseño.

$$L_{min} = \frac{Pf - Pi}{ip_{m\acute{a}x}} * B$$

Donde:

Lmin: longitud mínima del tramo de transición del peralte (m)

Pf: peralte final con su signo (%)

Pi: peralte inicial con su signo (%)

B: distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte

Ip: peralte utilizado en la curva

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril
 ** Longitud basada en 2% de bombeo

Figura 30: longitud mínima de transición de bombeo y transición de peralte en función a la velocidad de diseño.

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.3.8. Sobreechancho

Este valor dependió del tipo de vehículos que transitan por la vía y la velocidad de diseño, se calculó con la siguiente formula:

$$Sa = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) \frac{V}{10 * \sqrt{R}}$$

Donde:

Sa: sobreebanco

N: número de carriles

R: radio de curva

L: distancia entre ejes del camión de diseño (m)

V: velocidad de diseño

3.5.4.3.9. Transición del sobreebanco

Este permitirá que haya más seguridad en las maniobras que realicen los conductores al cambiar de dirección, se determina esa longitud en cualquier punto con la siguiente fórmula:

$$San = \frac{Sa}{L} * Ln$$

Donde:

San: sobreebanco en cualquier punto

Sa: sobreebanco calculado para la curva

Ln: longitud en la cual se desea determinar el sobreebanco

L: longitud de transición de peralte

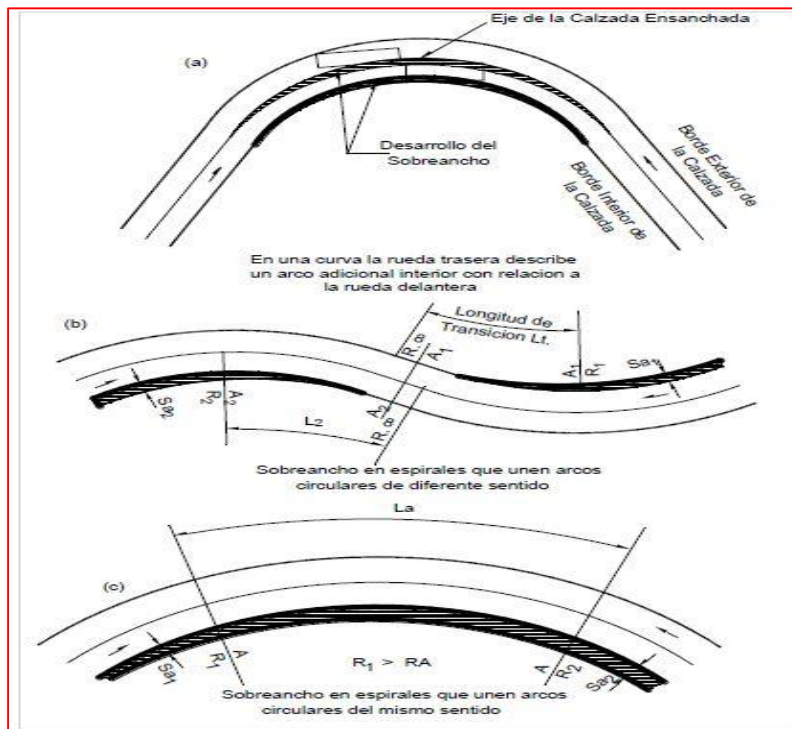


Figura 31: distribución del sobreancho en sectores de transición y circular de la curva.

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.4. Diseño en perfil longitudinal

3.5.4.4.1. Generalidades

Se realizó luego del diseño del alineamiento en plata, está sujeto a otros factores muy importantes como son las topografías, distancia de visibilidad, velocidad de diseño, clase de carretera, pendientes y ubicación del área del tramo del tramo de la carretera los cuales nos permiten garantizar seguridad y comodidad en el tránsito.

3.5.4.4.2. Rasante

Se diseñó por ser una zonas de terrenos accidentados optando de la mejor manera que la superficie se adapte a los tramos de la vía con la finalidad de no hacer corte y rellenos de manera significativa.

3.5.4.4.3. Pendiente

3.5.4.4.3.1. Pendiente mínima

Se consideró de acuerdo DG-2014 la inclinación mínima de la carretera debe ser 0.50% con el propósito de la evacuación de aguas superficiales que puedan existir en la zona.

3.5.4.4.3.2. Pendiente máxima

Es importante considerar una inclinación máxima debido a facilitar y el tránsito contante y la comodidad de conductor para realizar maniobras.

Demanda	Carretera			
Vehículos/día	< 400			
Características	Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño	30 km/h		10,00	10,0
	40 km/h	8,00	9,00	10,00
	50 km/h	8,00	8,00	8,00
	60 km/h	8,00	8,00	
	70 km/h	7,00	7,00	
	80 km/h	7,00	7,00	
	90km/h	6,00	6,00	
	100km/h			
	110 km/h			
	120 km/h			
	130 km/h			

Figura 32: pendientes máximas

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.4.4. Curvas verticales

Se realizó porque existen una pendiente mayor a 2% entre dos tramos de la rasante consecutivos que se quiere unir, se dói porque existe un giros o cambio de sentido, se calculó con la siguiente formula:

$$K = \frac{L}{A}$$

Donde:

K: parámetro de curva

L: longitud de la curva vertical

A: valor de la diferencia de las pendientes

3.5.4.4.1. Tipos de curvas verticales

Los tipos de curvas definen según su forma en convexas y cóncavas, y por la proporción entre sus lados pueden ser simétricas o asimétricas.

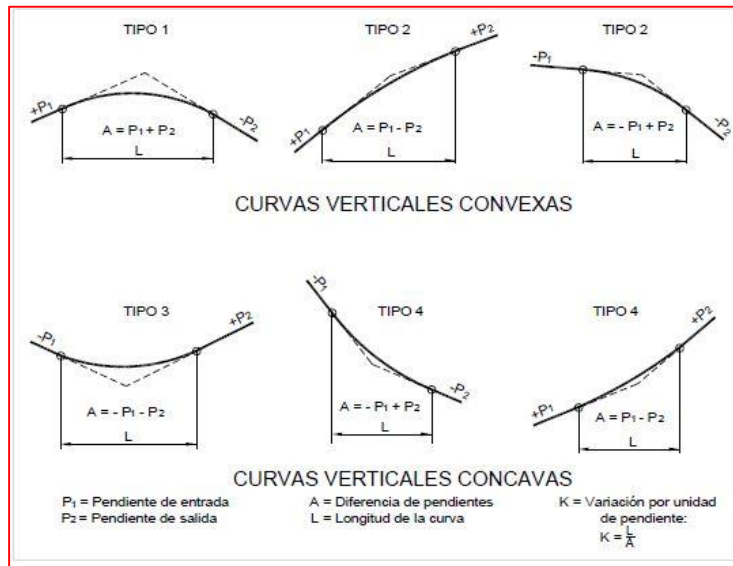


Figura 33: curvas verticales cóncavas y convexas

Fuente: manual de carreteras DG-2014

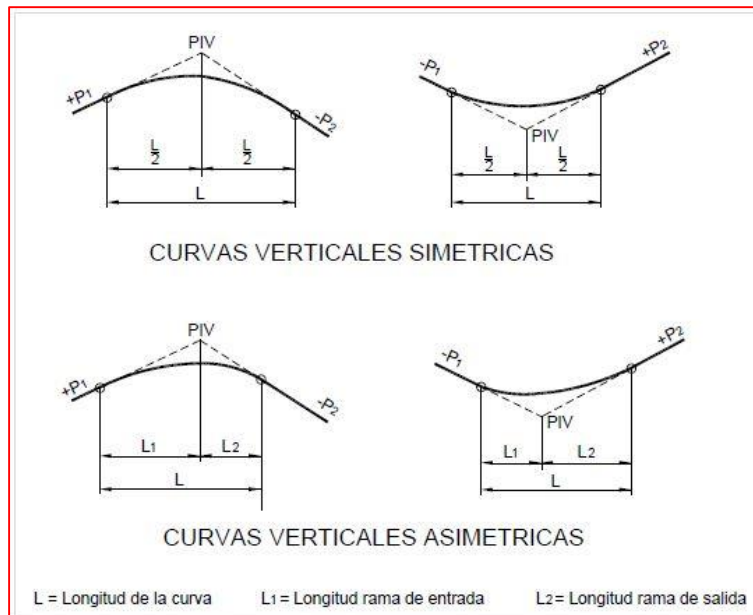


Figura 34: curvas verticales simétricas y asimétricas

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.4.2. Elementos de curvas verticales simétricas

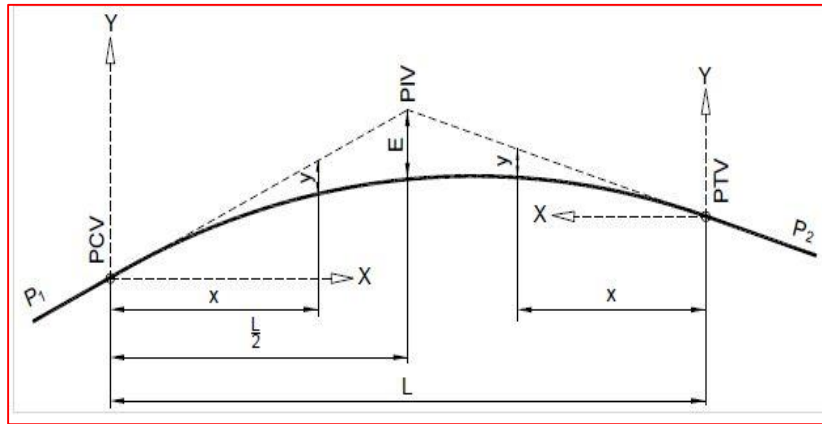


Figura 35: elementos de curva verticales simétricas

Fuente: manual de carreteras DG-2014

Donde:

PCV: principio de la curva

PIV: punto de intersección de las tangentes verticales

PTV: punto de término de la curva

L: longitud de la curva (m)

S1: pendiente de la tangente de entrada %

S2: pendiente de la tangente de salida

A: diferencia de pendientes

$$A = |S1 - S2|$$

E: externa u ordenada vertical desde la PIV (m)

$$E = \frac{A * L}{800}$$

X: distancia horizontal a cualquier punto desde el PCV o el PTM

Y: ordenada vertical a cualquier punto

$$y = X^2 \left(\frac{A}{200-L} \right)$$

3.5.4.4.3. Elementos de curvas verticales

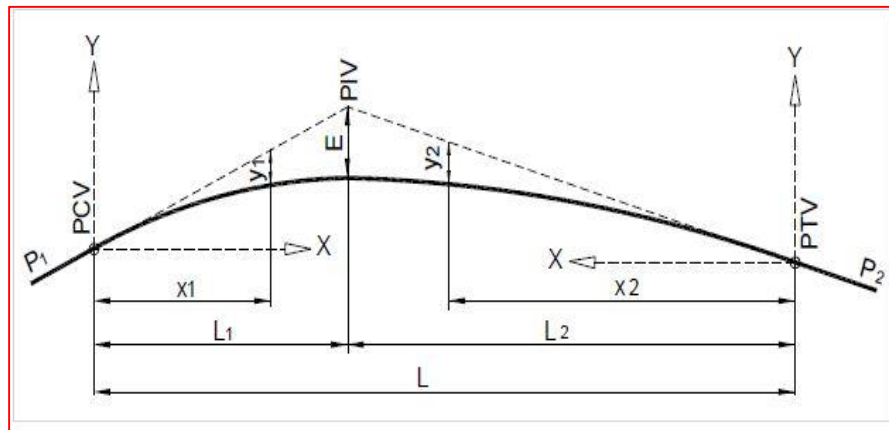


Figura 36: elementos de curvas verticales asimétricas

Fuente: manual de carreteras DG-2014

Donde:

PCV: principio de la curva

PIV: punto de intersección de las tangentes verticales

PTV: punto de término de la curva

L: longitud de la curva (m)

$$L = L1 + L2 \text{ y } L3 + L4$$

S1: pendiente de la tangente de entrada %

S2: pendiente de la tangente de salida

L1: longitud de la primera rama (m)

L2: longitud de la segunda rama (m)

A: diferencia de pendientes

$$A = |S1 - S2|$$

E: externa u ordenada vertical desde el PIV (m)

$$E = \frac{A * L1 * L2}{200 * (L1 + L2)}$$

X1: distancia horizontal a cualquier punto de la primera rama medida desde el PCV

X2: distancia horizontal a cualquier punto de la segunda rama medida desde el PTV

Y1: ordenada vertical en cualquier punto de la primera rama medida desde PCV

$$Y1 = E * \left(\frac{X1}{L1}\right)^2$$

Y2: ordenada vertical en cualquier punto de la segunda rama medida desde el PTV.

$$Y2 = E * \left(\frac{X2}{L2}\right)^2$$

3.5.4.4.4. Longitud de curvas verticales cóncavas y convexas

Para tener comodidad y seguridad en el cambio de sentido de la dirección de tránsito se tiene que tener en cuenta la longitud para el diseño de la misma.

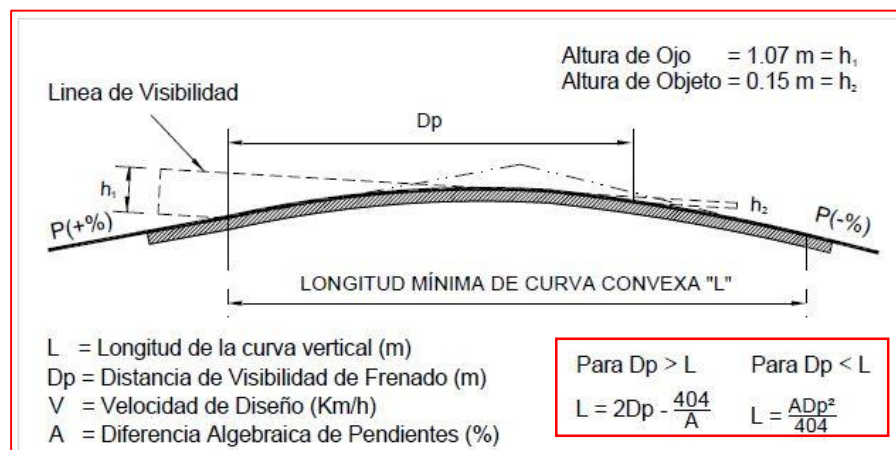


Figura 37: longitud de curva convexa con distancia de visibilidad de parada

Fuente: manual de carreteras DG-2014

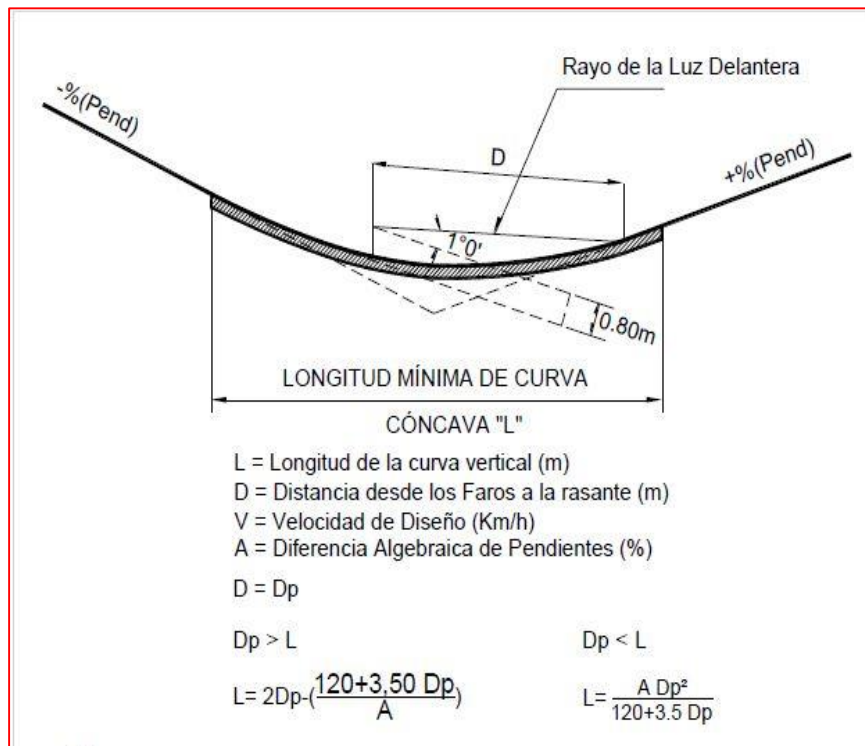


Figura 38: longitud mínima de curva cóncava

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.5. Diseño de sección transversal

3.5.4.5.1. Generalidades

Es de suma importancia realizar los cortes verticales de la superficie para poder identificar los elementos de la carretera de forma detallada.

3.5.4.5.2. Calzada o superficie de rodadora

3.5.4.5.2.1. Ancho de calzada en tangente

Se condícelo los siguientes datos de la figura, de acuerdo a la velocidad de diseño:

Clasificación	Carretera			
Tráfico vehículos/día	< 400			
Tipo	Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h			6,00	6,00
40 km/h	6,60	6,60	6,60	
50 km/h	6,60	6,60	6,00	
60 km/h	6,60	6,60		
70 km/h	6,60	6,60		
80 km/h	6,60	6,60		
90 km/h	6,60	6,60		
100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

Figura 39: ancho mínimo de calzada en tangente

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.5.3. Bermas

Esta longitud a continuación del final de la calzada que nos permite la seguridad de un vehículo que se estaciona por alguna falla se utilizó con la ayuda del manual de carreteras.

3.5.4.5.3.1. Ancho de berma

Los criterios que se tuvo en cuenta para estas dimensiones son el tráfico, la clase de carretera y el tipo de topografía.

Clasificación	Carretera			
Tráfico vehículos/día	< 400			
Características	Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño:	30 km/h		0,50	0,50
	40 km/h	1,20	0,90	0,50
	50 km/h	1,20	0,90	
	60 km/h	1,20	1,20	
	70 km/h	1,20	1,20	
	80 km/h	1,20	1,20	
	90 km/h	1,20	1,20	
	100 km/h			
	110 km/h			
	120 km/h			
	130 km/h			

Figura 40: Ancho de berma

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.5.3.2. **Inclinación de berma**

Para diseñar las bermas se tuvo que tener en cuenta los siguientes criterios:

- En tramos en tangente presentan una inclinación 4% hacia el exterior de la calzada.
- Se tendrá en cuenta pendientes de 4% para bermas ubicadas en el lado inferior del peralte.
- E bermas situadas en la parte superior del peralte la inclinación será de 4%
- La desigualdad de la inclinación transversal de la berma superior y la cada será de 7 %
-

3.5.4.5.4. **Bombeo**

La inclinación mínima que se necesita a lo largo de la vía para que las aguas superficiales fluyan se determina del siguiente figura:

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5-3,0
Afirmado	3,0-3,5	3,0-4,0

Figura 41: valores de bombeo de la calzada

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.5.5. **Peralte**

La inclinación de la vía hacia el borde interno se calculó con la siguiente formula:

$$p = \frac{V^2}{127 * R} - f$$

Donde:

P= peralte máximo asociado a V

V = velocidad de diseño (km/h)

R = radio mínimo absoluto

f = coeficiente de fricción asociado a V

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8,0%	6,0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12,0	8,0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%	302.05

Figura 42: valores del peralte máximo

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.5.6. Derecho de vía

Esta área de la carretera, para mejorar la seguridad de la vía se consideró de la siguiente figura de acuerdo a la clase de la carretera:

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Figura 43: valores de los anchos mínimos

Fuente: manual de carreteras DG-2014

3.5.4.5.7. Taludes

La inclinación del terreno con respecto a la calzada que se mejoró, las dimensiones, relaciones de longitud, ángulos de inclinación y pendientes están de acuerdo al tipo de terreno que presenta cada tramo de la carretera.

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material		
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte < 5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 -1:3	1:1	2:1
5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
>10 m	1:8	1:2	*	*	*

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Figura 43: valores referenciales para taludes corte (relación H: V)

Fuente: manual de carreteras DG-2014

CLASE DE TERRENO	TALUD (V: H)		
	V ≤ 5m	5m < V ≤ 10m	V >10m
Roca Fija	10 : 1	10 : 1 (*)	(**)
Roca Suelta	6 : 1 - 4 : 1	4:1 - 2 : 1 (*)	(**)
Conglomerados Cementados	4 : 1	(*)	(**)
Suelos Consolidados Compactos	4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados Comunes	3 : 1	(*)	(**)
Tierra Compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(**)
Tierra Suelta	1 : 1	(*)	(**)
Arenas Sueltas	1 : 2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 2	(*)	(**)

Figura 44: Taludes de corte

Fuente: manual de suelos geología, geotecnia y pavimentos

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1,5	1:1,75	1:2
Arena	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocado	1:1	1:1,25	1:1,5

Figura 45: valores referenciales en la zona de relleno (terraplenes)

Fuente: manual de carreteras DG-2014

Materiales	Talud (V : H)		
	V ≤ 5m	5m < V ≤ 10m	V > 10m
Enrocado	1:1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1:1.5	(*)	(**)
Arenas Limpias	1:2	(*)	(**)

Figura 46: Talud referencial de zona de relleno

Fuente: manual de carreteras de suelos , geología, geotecnia y pavimentos

3.5.4.5.8. Sub rasante

El nivel de terreno en donde se va a construir las capas de espesor de la base y sub base en una carretera (DG-2014, p.165)

3.5.4.5.9. Cunetas

Son canales paralelos a la calzada, edificados con la finalidad de evacuar las aguas superficiales y sub superficiales, y así no deterioren las superficies de rodadura (DG-2014, p.228)

3.5.5. Resultados del diseño geométrico

Cuadro 31; parámetros de diseño geométrico para carreteras de tercera clase

DATOS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO	
Radio mínimo de curva de vuelta	15.75m
Fricción máxima	0.17
Radio mínimo	25m
Peralte máximo	12%
Peralte mínimo	2%
Maniobra para curva de vuelta	C2
Pendientes máximas	10%
Pendientes mínimas	0.5%
Bombeo	2.5%
Bermas	0.50m
Ancho de cunetas	1.25m
Distancia mínima de visibilidad de adelanto	200m
Longitud mínima en tramos en tangente para curvas opuestas	45m
Longitud de transición mínima entre curvas	42m
Longitud mínima en tramo en tangente para curvas en un mismo sentido	84m
Longitud máxima en tramo en tangente	500m
Radio exterior mínimo en curva para un C2	23.25m
Longitud mínima de transición de bombeo	10m
Ancho mínimo de la calzada en tangente	6m
Derecho de vía	16m
velocidad de diseño	30km/h

3.6. Diseño de afirmado y tratamiento superficial

3.6.1. Generalidades

En el mejoramiento de la carretera del proyecto se utilizó criterio de diseño de acuerdo a la norma DG-2014 que permiten mejorar las características de una carretera de tercera clase, teniendo consideraciones para el diseño de capas de sub rasante, base y faja de rodadura con el fin de garantizar la calidad y comodidad.

3.6.2. Diseño de la carpeta asfáltica bajo el método de la guía AASHTO 93

3.6.2.1. Suelo y capas de revestimiento granular

Para el diseño de las capas estará en función al estudio de tráfico que se realizó anteriormente, también es muy importante conocer el tipo de terreno de la sub rasante y las cargas que actuaran sobre esta, durante el periodo de la vida útil de la vía. Considerando estos criterios se elaborará un diseño para una carretera pavimentada para lo cual será necesario la ubicación de una cantera que nos proporcione las características necesarias.

3.6.2.2. Trafico

El estudio de trafico realizado nos dio como resultado la cantidad de vehículo que transitan por la vía (IMDA) esto será expresado en ejes equivalentes para conocer las presiones que presentaran sobre la capa, así se determinara un diseño óptimo para que cumpla con las cargas determinadas y el tiempo de su vida útil sea los proyectado.

Cuadro 32: Ejes equivalentes a partir del estudio de trafico

Tipo de Vehículo	Veh/día	F. ESAL	F. C.	Trafico de Diseño	ESAL de Diseño
AUTOMOVIL	2	0.0008	10.70	7811.00	6.25
STATION WAGON	2	0.0008	10.70	7811.00	6.25
CAMIONETA	2	0.0122	10.70	7811.00	95.29
COMBI	3	0.0052	10.70	11716.50	60.93
CAMIÓN 2E	4	3.477	11.73	17125.80	59549.15
$\hat{W}_{18} =$					59717.87
factor dirección					0.50
factor carril					1.00
factor de presión					1.00
factor vehículo pesado					3.48
EJES EQUIVALENTES					103824.30

3.6.2.3. Subrasante

Es el nivel de terreno en donde se va a construir las capas de espesor de la base y sub base de una carretera (DG-2014, p.165), se determina del siguiente cuadro:

S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Extraordinaria	CBR ≥ 30%

Figura 47: Categorías de Subrasante

Fuente: manual de carreteras: suelos y pavimentos

Habiendo obtenido la categoría de subrasante con ayuda del CRB, los materiales a utilizar en las capas de la subrasante tienen que cumplir un CBR igual o mayor a 6%,

En el presente proyecto se realizó tres ensayos de CBR dando los siguientes resultados:

- CBR al 95% de la calicata 01 (km: 1+ 000) es de 11.3 por lo que se obtiene una clasificación de subrasante tipo buena
- CBR al 95% de la calicata 03 (km: 4 + 000) es de 12.3 por lo que se obtiene una clasificación de subrasante tipo buena
- CBR al 95% de la calicata cantera (km: 1 + 500) es de 13.45 por lo que se obtiene una clasificación de subrasante tipo buena

3.6.2.4. Periodo de diseño

Esto depende principalmente del tiempo de duración del proyecto realizad (10 años) para determinar los criterios de diseño que lleguen a satisfacer el periodo de vida útil del proyecto.

3.6.2.5. Tasas de crecimiento

Se utiliza para determinar la cantidad de vehículos que transitan por la zona, ya que estas tasas determinan el crecimiento económico y poblacional, los factores obtenidos para el presente proyecto son los siguientes:

- Tasa de crecimiento anual de la población: 1.5%
- Tasa de crecimiento anual del PBI regional: 3.5%

3.6.2.6. Módulo de resiliencia (Mr)

Es la magnitud como resultado del estudio de resiliencia bajo la norma AASHTO para conocer la firmeza del suelo de la subrasante, se utilizó la siguiente fórmula:

$$Mr = 2555 * CBR^{0.64}$$

Donde:

Mr: módulo resiliente

CBR: CBR de la base o subbase

3.6.2.7. Confiabilidad (%)R

Son las diferentes posibilidades que existen que el presente mejoramiento cumpla el tiempo de vida útil de acuerdo a lo proyectado sin cambios de sus características.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	100,000	150,000	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	80%
	T _{P4}	750 001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T _{P15}	>30'000,000		95%

Figura 48: valores recomendados de nivel de confiabilidad

Fuente: manual de carreteras: suelos y pavimentos

3.6.2.8. Coeficiente estadístico de desviación estándar normal (Zr)

Es la relación de la confiabilidad que se tomó en cuenta con la distribución normal estadística.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	100,001	150,000	-0.385
	T _{P1}	150,001	300,000	-0.524
	T _{P2}	300,001	500,000	-0.674
	T _{P3}	500,001	750,000	-0.842
	T _{P4}	750 001	1,000,000	-0.842

Cuadro 49: coeficiente estadístico de la desviación estándar normal (Zr)

Fuente: manual de carreteras: suelos y pavimentos

3.6.2.9. Desviación estándar (So)

Es un factor que equilibra los posibles cambios que o variaciones que se den en el tránsito proyectado, se recomienda considerar los valores que se encuentren entre 0.40 – 0.50

3.6.2.10. Índice de serviciabilidad presente (PSI)

Con el mejoramiento se busca mejorar la comodidad que está dada desde los valores de 0 que significa pésima comodidad hasta 5 que se refiere a una excelente medida.

3.6.2.10.1. Serviciabilidad inicial (Pi)

Es la satisfacción con la comodidad que debe tener este proyecto.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	3.80
	T _{P2}	300,001	500,000	3.80
	T _{P3}	500,001	750,000	3.80
	T _{P4}	750 001	1,000,000	3.80

Figura 50: índice de serviciabilidad inicial

fuentes: manual de carreteras: suelos y pavimentos

3.6.2.10.2. Serviciabilidad final (Pf)

Representa el tipo de servicio de una carretera donde cumpla con las necesidades de la ejecución del mejoramiento.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pf)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	2.00
	T _{P2}	300,001	500,000	2.00
	T _{P3}	500,001	750,000	2.00
	T _{P4}	750 001	1,000,000	2.00

Figura 51: índice de serviciabilidad final

fuentes: manual de carreteras: suelos y pavimentos

3.6.2.11. Número estructural propuesto

Es el espesor de la carpeta asfáltica que estará conforma por la base subbase y la faja de rodadura, se utilizó la siguiente formula:

$$SN = a1 * d1 + a2 * d2 * m2 + a3 * d3 * m3$$

Donde:

SN: numero estructural propuesto

a1, a2, a3: coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase respectivamente

d1, d2, d3: espesores de las capas superficial, base y sub base respectivamente

m2,m3: coeficiente de drenaje para las capas de base y subbase respetivamente

3.6.2.12. Calidad de drenaje

Depende del tiempo que el agua superficial tarda en ser evacuada de la carreta

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Figura 52: calidad de drenaje para una carretera

Fuente: manual de carreteras: suelos y pavimentos

3.6.2.13. Espesor mínimo de capas superficial y base granular

Los espesores mínimos que establece el manual de carreteras para la carpeta asfáltica es lo siguientes:

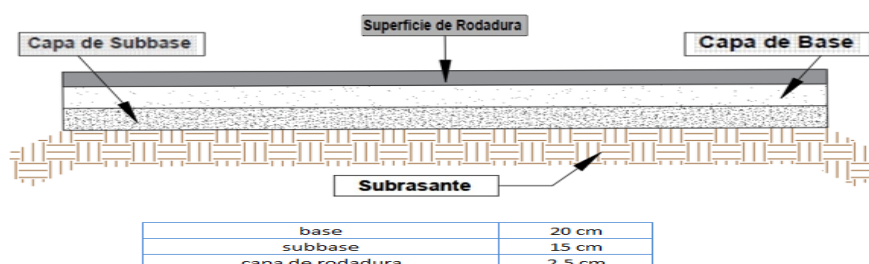


Figura 53: espesores mínimos de capas superficial y base granular

Fuente: manual de carreteras: suelos y pavimentos

3.6.3. Resultados del dimensionamiento de las capas

DISEÑO DEL ESPESOR DE CAPAS DEL PAVIMENTO					
1. Trafico de diseño (ESAL) W18					
Número de repeticiones de Ejes Equivalentes (EE)					
Clase de Vehículo		Eje Equivalente (EE8.2 tn)			
Bus (de 2 a 3 ejes)		1.85			
Camión ligero (2 ejes)		1.15			
Camión mediano (2 ejes)		2.75			
Camión pesado (3 ejes)		2			
Camioneta pick up		0.0052			
Auto o vehículo ligero		0.0008			
2. Cálculo de Ejes Equivalentes					
numero de carriles de la carretera	=	2			
Periodo de diseño	=	10			
tasa de crecimiento de la poblacion	=	1.5	(para vehiculos livianos)		
tasa de crecimiento de la economia	=	3.5	(para vehiculos pesados)		
Factor de crecimiento para vehiculos ligeros	=	10.7	(para vehiculos livianos)		
Factor de crecimiento para vehiculos pesados	=	11.73	(para vehiculos pesados)		
Tipo de Vehículo	Veh/día	F. ESAL	F. C.	Trafico de Diseño	ESAL de Diseño
AUTOMOVIL	2	0.0008	10.70	7811.00	6.25
STATION WAGON	2	0.0008	10.70	7811.00	6.25
CAMIONETA	2	0.0122	10.70	7811.00	95.29
COMBI	3	0.0052	10.70	11716.50	60.93
CAMIÓN 2E	4	3.477	11.73	17125.80	59549.15
				$\hat{W}_{18} =$	59717.87
				factor dirección	0.50
				factor carril	1.00
				factor de presión	1.00
				factor vehículo pesado	3.48
				EJES EQUIVALENTES	103824.30
3. Resistencia del Terreno de Fundación					
Número de Calicatas		CBR diseño al 95%			
C – 01 (KM: 1+000)		14.88			
C – 04 (KM:4+000)		3.40			
4. Módulo Resiliente de Subrasante (Mr)					
$Módulo Resiliente = 2555 \times CBR^{0.64}$					
Mr =		14,383.24 psi			

Figura 54: diseño de los espesores de capa

3.7. Señalización

3.7.1. Generalidades

En la construcción de cualquier carretera tiene que contar con la colocación de señalización con el propósito de informar y prevenir temas de seguridad vial para evitar accidentes en la vía, así la señalización del presente proyecto nos brindará calidad y seguridad a lo largo del recorrido de la vía. La señalización a colocarse en la carretera va de acuerdo a la importancia y clasificación de la misma.

3.7.2. Señalización del tráfico

Es necesaria la colocación de instrumentos que muestren medidas de prevención y seguridad al conductor, en todo el tramo de la carretera debe garantizar las visibilidades, uniformidad y permita operaciones de maniobras a los conductores.

3.7.3. Señales verticales

son aquellas que están ubicadas al costado o sobre la carreta teniendo como función regular el tránsito, prever e instruir mediante palabras, símbolos e imágenes acerca de los peligros y acciones que pueden causar accidentes que puedan causar accidentes (manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, p.13)

3.7.3.1. Diseño

La señal debe tener las características de color, forma, tamaño y los lemas que anuncian deben ser sencillos y precisos para los que transiten la vía.

3.7.3.2. Mensaje

Este mensaje tiene ser breve, claro y fácil de comprender, porque es un aviso para el conductor lo cual evitara posibles accidentes de tránsito.

3.7.3.3. Forma y color

la forma y colores de la señalización estará en función al tipo de información que se quiere hacer llegar a los transeúntes, para señales reguladoras la forma tiene que ser circular esto tiene que ir de color blanco y rojo en una placa cuadrada o rectangular, la señal de prevenir la forma es romboidal de colores amarillo,

amarillo fluorescente, naranja fluorescente y señales informativas de colores negro, azul, marrón y verde esto va en forma rectangular.

3.7.3.4. Tamaño

El tamaño de la señalización de tránsito dependerá de la velocidad máxima y sobre todo de la importancia del mensaje que se quiere transmitir al conductor

3.7.3.5. Visibilidad

En el mejoramiento de la carretera se colocarán las señales en partes estratégicas de visibilidad durante todas las estaciones que se presenten a lo largo de la vida útil del proyecto.

3.7.3.6. Ubicación

Está sujeto a criterios a tener en cuenta como el tipo de terreno, el volumen de tránsito y de las importancias del mensaje que se quiere transmitir, también se debe tener en cuenta la distancia de cada señal, la altura y dirección del tablero.

Ubicación longitudinal

Esta ubicación debe permitir que el transeúnte observe claramente así él esté a una velocidad máxima permitida

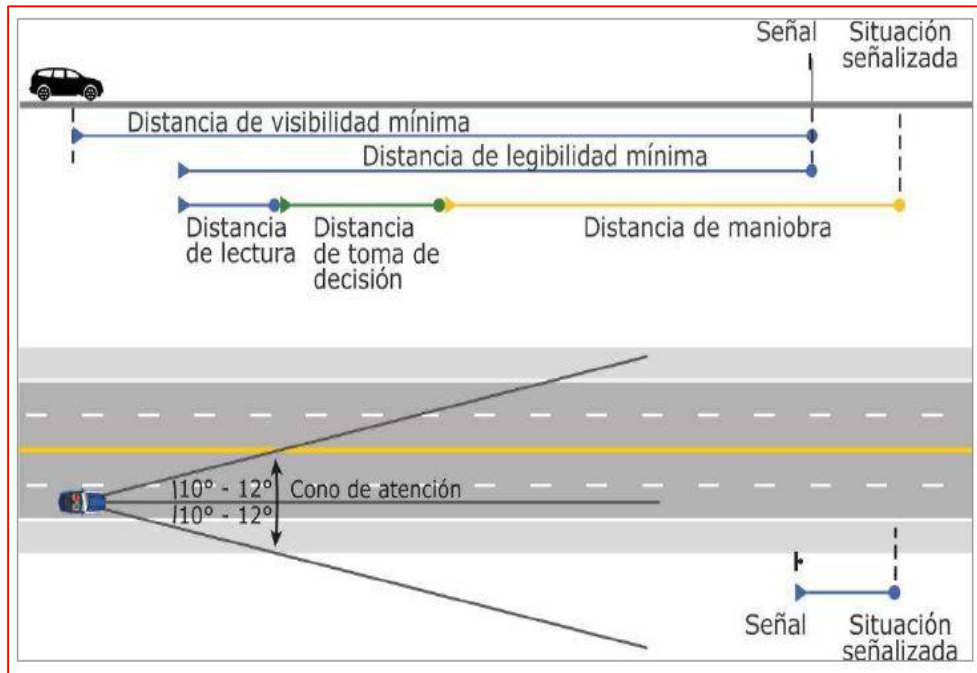


Figura 55: ubicación longitudinal y la distancia de lectura

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras

Ubicación lateral

Se deben ubicar al costado en las bermas del lado derecho dando una visibilidad óptima a los transeúntes.

Ubicación en zonas rurales

La señalización lateral en zonas rurales se tendrá en cuenta los argenes de la carretera, esto deberá ser 3.60m. en carreteras con bermas menor a 1.80m y de 2 m para carreteras con bermas mayores a 1.80.

3.7.3.6.1.1. Ubicación en zonas urbanas

Se ubica a una distancia de 60 cm del margen de la carretera.

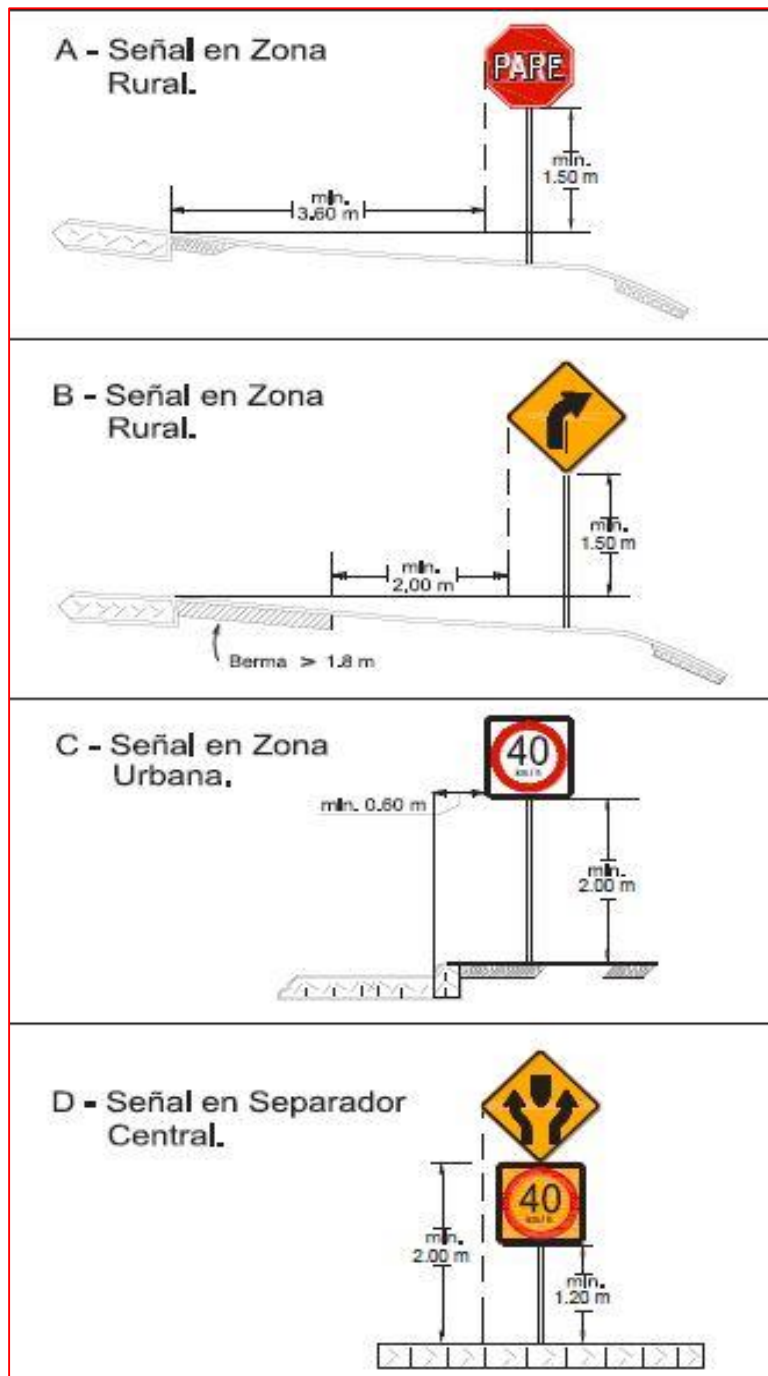


Figura 56: ubicación lateral y alturas de las señales

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.3.7. Altura

Es importante considerar la altura a que se verá la información porque según la zona existen arbustos o malezas que impiden la visibilidad y en ocasiones son vehículos de mayor tamaño obstaculizan la señalización.

Altura en zonas rurales

La altura mínima en zonas rurales es de 1.50m para señales individuales y de 1.20m donde existen más de una información.

Altura en zonas urbanas

Se considera como altura mínima 2m e zonas urbanas.

3.7.3.8. Orientación

La señal debe estar orientada levemente hacia afuera formando un ángulo de 90° con el eje de la carretera según se muestra en la siguiente figura:

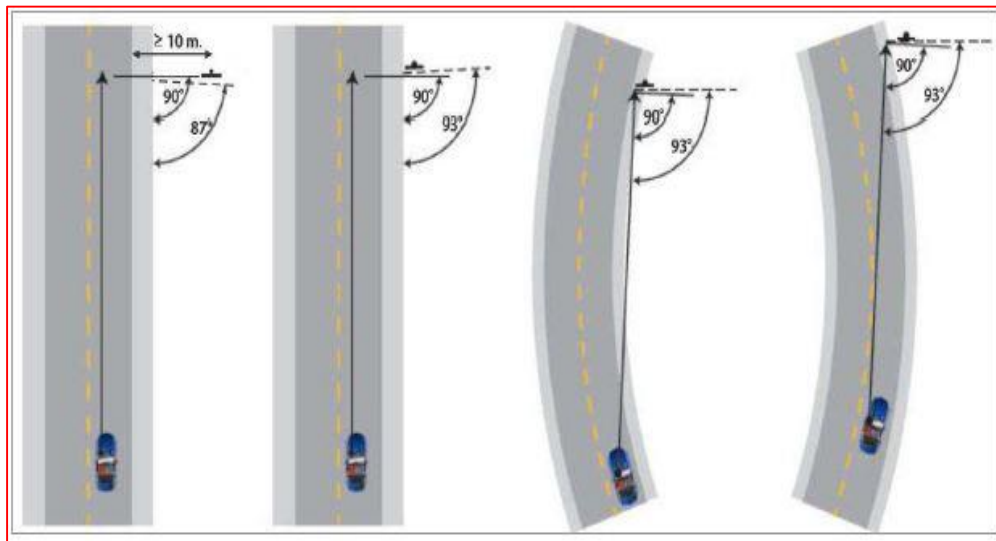


Figura 57: orientación de las señales

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.3.9. Sistema de soporte

La duración de la señalización dependerá del tipo de soporte que tenga, porque este tendrá que soportar cargas laterales como de sismos o vientos, lo recomendable en zonas rurales 0.50 m. de ancho y en zonas urbanas 0.30 m. que este pintado de color blanco y negro.

3.7.3.10. Conservación

El servicio de señalización tiene que ser continuo para garantizar la seguridad vial, tienen que mantener su posición inicial, que se encuentre visible y limpio de manchas que no permitan interpretar el mensaje.

3.7.4. Señales reguladoras o de reglamentación

Son aquellas señales, cuyo principal objetivo es informar a los beneficiarios acerca de la carreta, preferencias, impedimentos, limitaciones, responsabilidades permisos durante el uso de la carretera (manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.)

3.7.4.1. Señales de prioridad

Son las que regulan la preferencia en el tránsito.



Figura 58: señales de prioridad

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.4.2. Señales de prohibición de maniobras

Se ubican con la finalidad de que el conductor no realice maniobras peligrosas en zonas de curvas o giros a lo largo de la vía.



Figura 59: señales de prohibición de maniobras

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

Donde:

- (R-4) SEÑAL DE NO ENTRE
- (R-6) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA
- (R-6A) SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA
- (R-8) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA
- (R-8A) SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA
- (R-10) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U"
- (R-12) SEÑAL DE PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL
- (R-16) SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
- (R-16A) SEÑAL DE FIN DE ZONA DE PROHIBIDO ADELANTAR

Figura 60: descripción de las señales de prohibición de maniobras

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.4.3. Señales de prohibición de vehículos

Estas señales son las que determinan los tipos de vehículos que pueden transitar por esa vía, se muestra en las siguientes figuras:

					
R-17	R-19	R-22	R-22A	R-23	R-24
					 NO MOTOTAXI
R-25	R-25A	R-25B	R-25C	R-25D	R-45
 NO MOTOCARGA					
R-45A					

Figura 61: señales de prohibición de clase de vehículos

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

Donde:

- (R-17) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES
- (R-19) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA
- (R-22) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS
- (R-22A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE TRICICLOS
- (R-23) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS
- (R-24) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA
- (R-25) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL
- (R-25A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CARRETILLAS MANUALES
- (R-25B) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN ECUESTRE
- (R-25C) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BUSES
- (R-25D) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CUATRIMOTOS
- (R-45) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOTAXIS

Figura 62: descripción de las señales de prohibición de clase de vehículos

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.4.4. Señales de autorización

Son aquellas que autorizan o restringen un tipo de maniobra dentro de la vía sin producir alteración del tráfico vehicular.



Figura 63: señales de autorización

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

Donde:

- (R-62) SEÑAL ESTACIONAMIENTO SOLO TAXIS
- (R-64A) SEÑAL PERMITIDO GIRAR CON LUZ ROJA
- (R-64B) SEÑAL PERMITIDO GIRAR CON LUZ ROJA

Figura 64: descripción de las señales de autorización

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.4.5. Señales de obligación

Son maniobras que indican al conductor que debe hacer y tienen que ser cumplidas obligatoriamente, estas son las siguiente que se muestra en la figura:

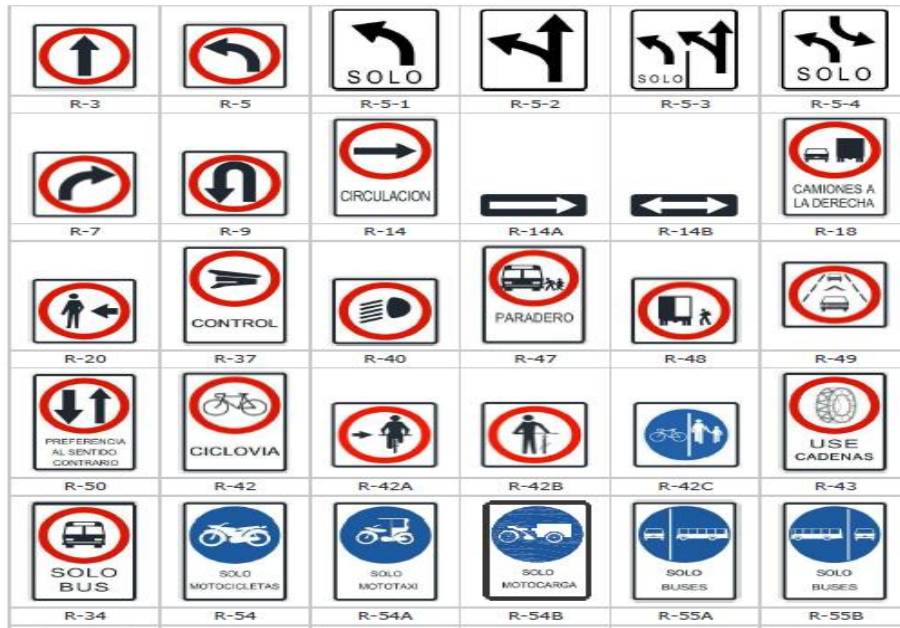


Figura 65: señales de obligación

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

Donde:

- (R-3) SEÑAL DE DIRECCIÓN OBLIGADA
- (R-5) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA IZQUIERDA
- (R-5-1) SEÑAL CARRIL EXCLUSIVO PARA VOLTEO OBLIGADO A LA IZQUIERDA
- (R-5-2) SEÑAL CARRIL PERMITIDO PARA VOLTEO Y PARA SEGUIR DE FRENTE
- (R-5-3) SEÑAL CARRIL EXCLUSIVO PARA VOLTEO OBLIGADO Y CARRIL DE VOLTEO CON SEGUIR DE FRENTE
- (R-5-4) SEÑAL VOLTEO A LA IZQUIERDA EN AMBOS SENTIDOS
- (R-7) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA DERECHA
- (R-9) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE EN "U"
- (R-14) SEÑAL DE CIRCULACIÓN OBLIGATORIA
- (R-14A) SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO
- (R-14B) SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS
- (R-18) SEÑAL DE VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA
- (R-20) SEÑAL PEATONES DEBEN CIRCULAR POR LA IZQUIERDA
- (R-37) SEÑAL CONTROL
- (R-40) SEÑAL CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS
- (R-47) SEÑAL PARADERO
- (R-48) SEÑAL ZONA DE CARGA Y DESCARGA
- (R-49) SEÑAL MANTENER DISTANCIA DE SEGURIDAD
- (R-50) SEÑAL PREFERENCIA AL SENTIDO CONTRARIO
- (R-42) SEÑAL CICLOVÍA
- (R-42A) SEÑAL CICLOVÍA "CONSERVE LA DERECHA"
- (R-42B) SEÑAL CICLOVÍA "OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA"
- (R-42C) SEÑAL CICLOVÍA "CIRCULACIÓN NO COMPARTIDA BICICLETA - PEATÓN"
- (R-43) SEÑAL USO OBLIGATORIO DE CADENAS
- (R-34) SEÑAL CIRCULACIÓN SOLO DE BUSES
- (R-54) SEÑAL SOLO MOTOCICLETAS
- (R-54A) SEÑAL SOLOS CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOTAXIS
- (R-54B) SEÑAL SOLOS CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOCARGA
- (R-55A) SEÑAL VÍA SEGREGADA PARA BUSES
- (R-55B) SEÑAL VÍA SEGREGADA PARA BUSES

Figura 66: descripción de las señales de obligación

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.4.6. Señales de restricción

Son señales que indican cantidades estimadas de acuerdo a las características en la que se encuentra en ese momento a lo largo de vía, son las que se muestra a continuación en la figura:

- (R-11) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS
- (R-11A) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, UNO EN CONTRAFLUJO
- (R-11B) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, DOS EN CONTRAFLUJO
- (R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h
- (R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 100 km/h
- (R-30B) SEÑAL VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA 60 km/h
- (R-30C) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA DE SALIDA 50 km/h
- (R-30D) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA PARA CAMIÓN 80 km/h
- (R-30E) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA PARA BUS 90 km/h
- (R-30F) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA EN CURVA 40 km/h
- (R-30G) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO
- (R-31) SEÑAL PESO MÁXIMO PERMITIDO POR EJE
- (R-32) SEÑAL PESO MÁXIMO BRUTO PERMITIDO POR VEHÍCULO
- (R-33) SEÑAL LARGO MÁXIMO PERMITIDO
- (R-35) SEÑAL ALTURA MÁXIMA PERMITIDA
- (R-36) SEÑAL ANCHO MÁXIMO PERMITIDO

Figura 2.13 Señales de restricción

R-11	R-11A	R-11B	R-30	R-30	R-30B
R-30C	R-30D	R-30E	R-30F	R-30G	

Figura 67: señales de restricción y descripción según código

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

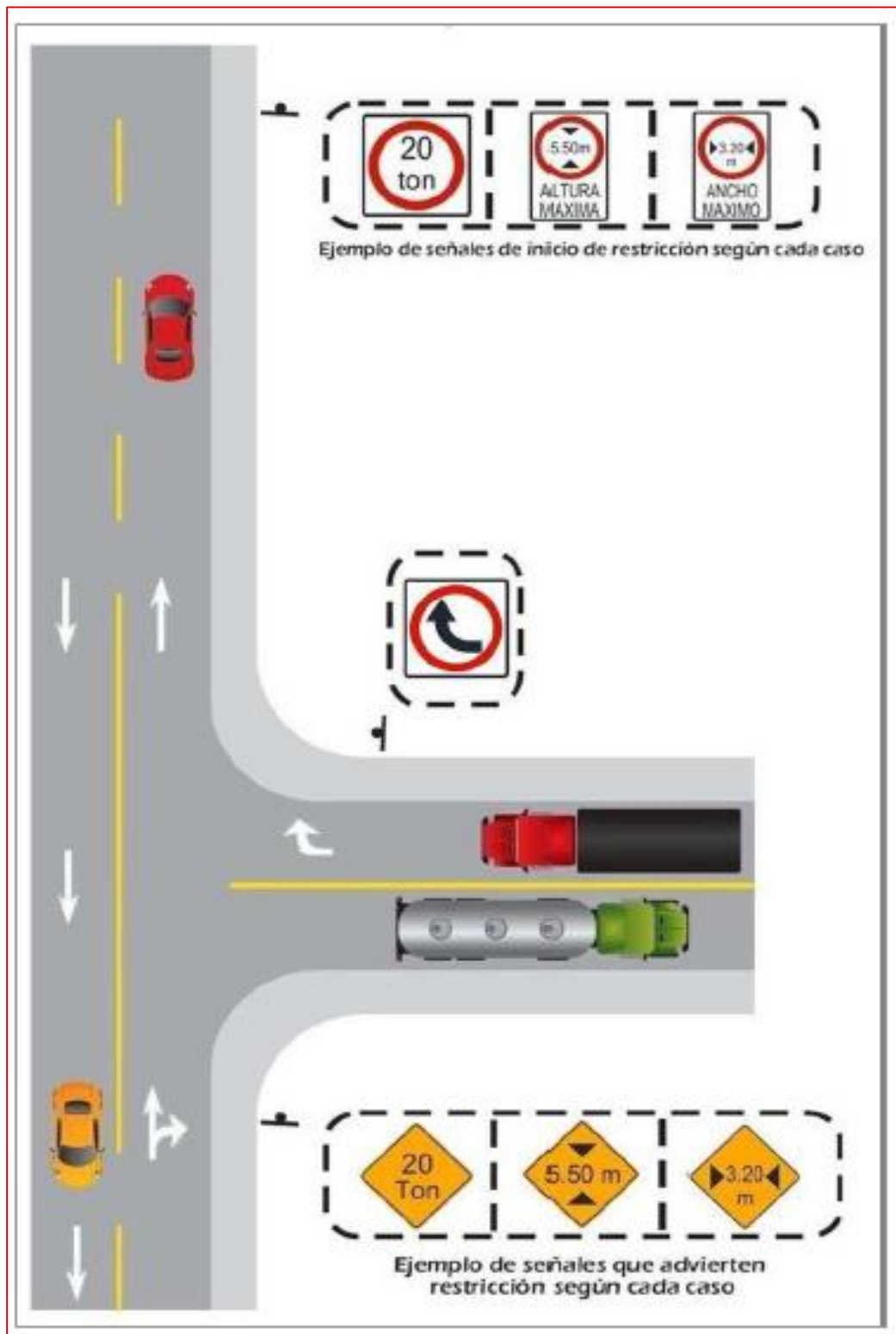


Figura 68: ejemplo de señales de restricción

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.5. Señales de prevención

Son aquellas señales que cumple la función de informar para prevenir posibles peligros y riesgos que los usuarios de la vía puedan sufrir, se muestran a continuación:

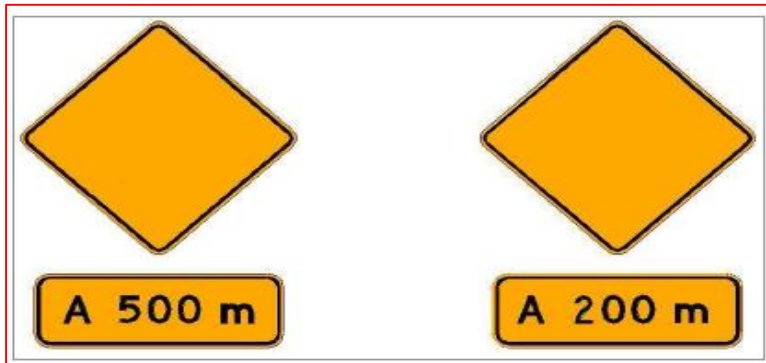


Figura 69: señales de prevención

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.5.1. Señales de acuerdo a las características geométricas horizontales y pendientes de la vía

Son señales que nos dan a conocer donde existen cambios de pendiente, la proximidad de curvas o giros para que el conductor esté preparado y haga la maniobra.



Figura 70: señales preventivas – curva horizontal y pendientes

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

Donde:

- (P-1A) SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
- (P-1B) SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
- (P-2A) SEÑAL CURVA A LA DERECHA
- (P-2B) SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
- (P-3A) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
- (P-3B) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
- (P-4A) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA A LA DERECHA
- (P-4B) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA A LA IZQUIERDA
- (P-5-1) SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA
- (P-5-1A) SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA
- (P-5-2A) SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
- (P-5-2B) SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
- (P-61) SEÑAL DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL - "CHEVRON"

Figura 71: descripción de las señales preventivas – curva horizontal y pendientes

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.5.2. Señales de acuerdo a la superficie de rodadura de la vía

Son señales que determinan las características de la faja de rodadura o calzada con el fin de prevenir accidentes por maniobras inesperadas.

- (P-31) SEÑAL FINAL DE VÍA PAVIMENTADA
- (P-31A) SEÑAL FINAL DE VÍA
- (P-33A) SEÑAL PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO
- (P-33B) SEÑAL UBICACIÓN DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO
- (P-34) SEÑAL PROXIMIDAD DE BADÉN
- (P-34A) SEÑAL UBICACIÓN DE BADÉN

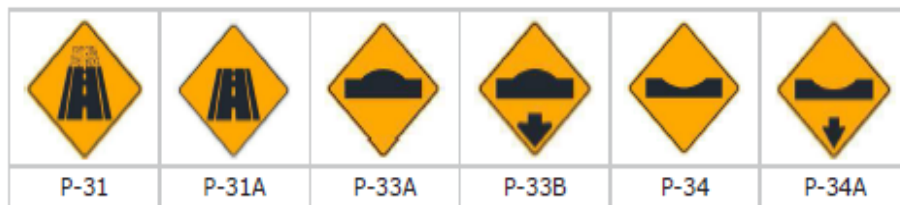


Figura 72: señales preventivas – en superficies de rodadura y su descripción

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.5.3. Señales de acuerdo a las restricciones físicas de la vía

Las señales de este tipo restringen en tránsito vehicular en lugares donde presentan características únicas con la finalidad de garantizar seguridad en la vía, las señales son las que se muestra en la siguiente figura:



Figura 73: señales preventivas – restricciones físicas

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

Donde:

- (P-17A) SEÑAL REDUCCIÓN DE CALZADA A AMBOS LADOS
- (P-17B) SEÑAL REDUCCIÓN DE CALZADA LADO DERECHO
- (P-17C) SEÑAL REDUCCIÓN DE CALZADA A LADO IZQUIERDO
- (P-18A) SEÑAL REDUCCIÓN DEL CARRIL EXTERNO AL LADO DERECHO
- (P-18B) SEÑAL REDUCCIÓN DEL CARRIL EXTERNO AL LADO IZQUIERDO
- (P-21) SEÑAL ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA EN AMBOS LADOS
- (P-21A) SEÑAL ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA DERECHA
- (P-21B) SEÑAL ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA IZQUIERDA
- (P-22C) SEÑAL CARRIL ADICIONAL
- (P-62) SEÑAL PESO BRUTO MÁXIMO PERMITIDO
- (P-38) SEÑAL ALTURA MÁXIMA PERMITIDA
- (P-39) SEÑAL ANCHO MÁXIMO PERMITIDO
- (P-60) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR

Figura 74: descripción de las señales preventivas – restricciones físicas

Fuente: manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.

3.7.6. Señales de información

Señales que orientan a los beneficiarios y facilitan información como distancia recorrida, nombre de pueblos y caseríos, zonas de tendencia e importancia turística y kilometraje (manual de dispositivos de control del tráfico automotor para calles y carreteras, p.13).



Figura 75: señales de información

3.7.7. Señales de dirección

Tienen por finalidad informar sobre el destino, así como de los códigos, y nombres de las vías que conducen a ellos, al tomar una salida o al hacer un giro, podrán iniciar la distancia aproximada al destino (manual de dispositivos de control del tráfico automotor para calles y carreteras, p.50).



Figura 76: señales de información

3.8. Estudio de Impacto Ambiental

3.8.1. Generalidades

Es importante para todo proyecto realizar un diagnóstico de impacto ambiental la finalidad de conocer las consecuencias positivas y negativas que puede causar al ejecutar el proyecto hacia el medio ambiente, también con la ayuda de este se puede proponer medidas de solución que reduzcan o controlen los posibles daños generados al ejecutarse el proyecto Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya – Amazonas.

3.8.2. Objetivos

3.8.2.1. Objetivo general

Determinar los impactos ambientales positivos y negativos que puede causar el proyecto Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya – Amazonas.

3.8.2.2. Objetivos específicos

- Determinar medidas de control y protección para los posibles daños ambientales causados al ejecutar el proyecto.
- Determinar las principales características sociales, culturales, ecológicas y climatológicas en la zona de estudio.
- Establecer el diagrama ambiental preoperacional para la zona.

3.8.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental

3.8.3.1. Constitución política del Perú

Según el capítulo II de la Constitución Política del Perú de 1993 en dos de sus artículos (Art. 66 y Art. 67) nos dice que:

El estado promueve normativas para no irrumpir a la naturaleza y tener una producción sostenible en los proyectos que se realicen, las personas y todos los seres vivos tienen derecho a de contar con un ambiente natural, sano y equilibrado, es por eso que la constitución estable normas mediante las cuales deben proyectar y ejecutar las diferentes obras civiles sin afectar al medio ambiente.

3.8.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L 613)

El equilibrio ecológico tiene que ir de la mano con el aprovechamiento de los recursos naturales, las zonas que se perjudican con el fin del bienestar de la población tienen que ser rehabilitadas. Se prohíbe el contacto que los residuos líquidos, gaseosos o sólidos que tengan capacidad de modificar las propiedades del agua haciéndola peligrosa.

3.8.3.3. Ley para el crecimiento de la inversión (D.L. N° 757)

La presente Ley tiene como objetivo promover las inversiones privadas, ejecutadas o que aún no se ejecuten en el contexto económico o cualquiera otra forma que la constitución ampare.

3.8.4. Características del proyecto

El área de influencia involucra los anexos Nuevo Luya y Golac, quienes serán beneficiados con el proyecto.

3.8.5. Infraestructura de servicio

En los anexos existe las siguientes infraestructuras:

Vivienda: las viviendas en los anexos son hechas a base de adobe y otras con quincha, con cobertura de calamina o teja andina.

Educación: los anexos de Nuevo Luya y Golac cuentan con instituciones educativas de nivel primario.

3.8.6. Diagnóstico Ambiental

3.8.6.1. Medio físico

- **Geología**

Las actividades a realizarse en el proyecto involucran paisajes y gan vegetación a lo largo de la vía.

- **Suelo**

Las propiedades de los suelos que presenta la zona están determinadas como arenas arcillosas, gravas limosas.

- **Hidrología**

Las precipitaciones son constantes y la intensidad es fuerte, mayormente esto pasa en épocas de lluvias entre los meses enero – abril.

3.8.6.2. Medio biótico

- **Flora**

A lo largo de la carretera presenta vegetación conformada por teagos, arbustos, eucaliptos, pinos y pastisales, también existen terrenos cultivados donde siembran maíz, papa, frejol, entre otros.

- **Fauna**

Por ser una zona con mucha vegetación existen gran variedad de animales silvestres como cerpientes, lagartijas, arañas, orugas, panales de abeja, conejos, venado, majas entre otros y animales domésticos que tienen son las ovejas, ganado, porcinos, aves entre otros.

3.8.7. Área de influencia del proyecto

3.8.7.1. Área de influencia directa

Tenemos dentro del proyecto el área de botadero del material excedente, también las fuentes de agua que tienen influencia en el proyecto, área de material de préstamo.

3.8.7.2. Área de influencia indirecta

Los beneficios que recibirán estos caseríos con este proyecto serán incremento económico a toda la población que se dedica al negocio de ganadería o negocio de cembríos, los pasajes se reducirán por tener mejor accesibilidad a la zona en tiempos cortos.

3.8.7.3. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

- Se planteó la siguiente simbología para identificar los parámetros de los impactos

SIMBOLOGIA	
3	impacto positivo alto
2	impacto positivo moderado
1	impacto positivo ligero
	componente ambiental no alterado
-1	impacto negativo ligero
-2	impacto negativo moderado
-3	impacto negativo alto

3.8.7.4. Matriz de impactos ambientales

Para la evaluación de impactos beneficiosos y adversos en el proyecto se utilizó la matriz de Leopold teniendo en cuenta las actividades que se realizaran en el proyecto y los aspectos de la naturaleza que afectaremos.

3.8.8. Descripción de los impactos ambientales

3.8.8.1. Impactos Ambientales Negativos

- Corte del terreno para taludes
- Pérdida de flora
- Generación de residuos sólidos
- Contaminación auditiva por los transportes
- Contaminación del agua y del aire

3.8.8.2. Impactos Ambientales Positivos

- La población tendrá una mejor vida.
- Disminución del recorrido hacia los anexos
- Comodidad al viajar
- Incremento de negocio comercial
- Generará puestos de trabajo

3.8.9. Mejora de la calidad de vida

3.8.9.1. Mejora de la transitabilidad vehicular

El presente proyecto nos dará mejor comodidad y seguridad a las personas y vehículos que transiten por esta, teniendo como principal beneficio el acceso y evacuación rápida de los anexos de Nuevo Luya y Golac con respecto a posibles accidentes que puedan presentarse.

3.8.9.2. Reducción de costos de transporte

Los costos se reducirán, porque los vehículos gastarán menos combustible y no sufrirán daños, aumentarán la cantidad de vehículos por la comodidad que existirá.

3.8.9.3. Aumento del precio del terreno

Con este proyecto los terrenos se sobrevalorarán debido al fácil acceso que se tendrá y a la buena composición en propiedades físicas que tienen estos.

3.8.10. Impactos Ambientales adversos

3.8.10.1. Sismos

El proyecto está ubicada en el departamento de Amazonas por lo que se encuentra en una zona donde los sismos no tienen mucha intensidad, pero es necesario capacitar, concientizar a la población acerca de primeros auxilios y que hacer en

este tipo de eventos, debido a que no se sabe cuan intenso serán los sismo posteriores.

3.8.10.2. Neblina

Debido a la altura en la que se encuentra la carretera y los anexos a partir de las cuatro de la mañana hasta las siete se torna un clima nubloso por la neblina, con el paso de las horas y ayuda del sol se va perdiendo este efecto, por el tipo de zona es inevitable colocar señalización y poder controlar posibles accidentes.

3.8.10.3. Deslizamientos

Debido a la composición y características de los terrenos inestables existentes se debe mitigar medidas de prevención contra el deslizamiento de taludes cuando están en etapa de ejecución.

3.8.11. Plan de manejo ambiental

Este plan nos ayudara a prevenir, controlar y mitigar los posibles efectos que puede causar al medio ambiente durante las actividades que se vaya a realizar a lo largo de la duración del proyecto.

3.8.12. Medidas de mitigación

3.8.12.1. Aumento de niveles de emisión de partículas

Estos agentes contaminantes se presentarán a largo del proyecto, debido a que existirán gran volumen de movimiento de tierras y por el tránsito de maquinaria pesada, esto se mitigará y reducirá controlando la emisión de partículas con una cisterna de agua, que constantemente deberá estar regando.

3.8.12.2. Incremento de niveles sonoros

Ante la contaminación auditiva por parte de la maquinaria pesada con la que se trabajará, se debe usar un sistema de silenciadores para no sobrepasar los límites máximos permisibles de la norma.

3.8.12.3. Alteración de la calidad del suelo por motivos de tie espacios e incrementos de la población

El cambio de suelo en el proyecto es necesario debido a las malas características que presenta, en este caso el manejo este impacto deberían estar dirigidas a personas afectadas directamente.

3.8.12.4. Alteración directa de la vegetación

La mitigación a tener en cuenta ante este impacto que se puede dar debido a contaminación por expulsión o derrame de aceites, petróleo u otro combustible, será necesario hacer reforestación en dichos lugares que lo requiera.

3.8.12.5. Alteración de la fauna

Se minimizará realizando programas con ayuda de la población, brindando conocimiento de educación ambiental y prohibir animales en el área de influencia.

3.8.12.6. Riesgos de afectación a la salud pública

Antes de empezar con la ejecución del proyecto se colocará señalización a lo largo de la vía para prevenir posibles accidentes que puedan dañar a los transeúntes que usan temporalmente la carretera.

3.8.12.7. Mano de obra

Durante la proceso de la obra es necesario que las personas de las distintas cuadrillas, cuente con sus equipo de protección personal según la actividad que vayan a realizar dicho día.

3.8.13. Plan de manejo de residuos sólidos

Se manejará durante la construcción y mantenimiento de la mima. Los residuos desechos al culminarse el proyecto se colocarán donde hayan lugar estratégicos ya designados, estos deberán estar en cilindros que se utilizó según el tipo de residuo solido según lo siguiente:

VERDE : Para residuos orgánicos biodegradables no reciclables

AMARILLO: para residuos orgánicos e inorgánicos reciclables

AZUL: para residuos no peligrosos

ROJO: para residuos peligrosos

3.8.14. Plan de abandono

Cuando ya se haya culminado la obra se procederá a dismantelar las obras provisionales que se realizaron al inicio, dejando todo limpio y habilitado para su funcionamiento, estas instalaciones son:

- **Campamento**
- **Patio de máquinas y equipos**
- **Almacén**

3.8.15. Conclusiones y recomendaciones

3.8.15.1. Conclusiones

1. Al evaluar los impactos ambientales se concluye que el proyecto no presenta impactos de daños severos al medio ambiente
2. con la obtención de aquellos aspectos negativos se mitigarán, el plan deberá contar con el buen manejo de los residuos industriales no peligrosos que se presenten en el proyecto.
3. los mayores impactos se presentarán en el medio físico, como suelos y vegetación, lo cual se mitigará con el plan presentado evitando las posibles incidencias que puedan causar.

3.8.15.2. Recomendaciones

1. ejecutar todos los controles de prevenir y mitigar para disminuir posibles impactos ambientales que presenta el proyecto.
2. concientizar a la población a través de programas sociales y ambientales lo cual les mantendrá al tanto de lo que pasará en la ejecución del proyecto.

3.9. Especificaciones Técnicas

Para mayores detalles revisar el anexo 5

3.10. Análisis de costos y presupuestos

3.10.1 Presupuesto general

Precupuesto					
Precupuesto	0201003	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCABAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS			
Subpresupuesto	001	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCABAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS			
Cliente	DISTRITOS DE CONILA Y COLCABAR			Costo al	020102010
Lugar	AMAZONAS - LUYA - LUYA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$I.	Parcial \$I.
01	OBRAS PROVISIONALES				201,254.26
01.01	CARTEL DE OBRA 3.0x7.20	und	1.00	1,802.71	1,802.71
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gb	1.00	181,080.76	181,080.76
01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	6.31	1,706.80	10,768.05
01.04	MANTENIMIENTO DE TRÁNGITO Y SEGURIDAD VIAL	mae	5.00	9,521.33	47,606.65
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	150.00	14.53	2,179.50
01.06	FLUJE TERRESTRE DE MATERIALES	gb	1.00	37,666.10	37,666.10
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,426,607.83
02.01	DESBRUCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	5.27	5,907.95	31,240.30
02.02	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	m3	152,220.77	5.01	762,826.06
02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	86,054.28	8.93	768,464.72
02.04	PERFLADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	52,734.88	1.22	64,336.55
03	PAVIMENTOS				1,935,643.81
03.01	MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	m3	7,130.22	21.36	152,301.50
03.02	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	9,506.96	23.36	222,307.79
03.03	IMPRESION ASPALTICA	m2	47,241.13	11.25	531,482.71
03.04	MICROPAVIMENTO D-1'	m2	47,241.13	21.78	1,028,911.81
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				376,977.72
04.01	CUNETAS				376,977.72
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS	m	9,208.00	0.94	8,655.52
04.01.02	CONFORMACION Y PERFLADO CUNETAS	m	9,208.00	0.72	6,629.76
04.01.03	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	1,123.38	211.31	237,381.43
04.01.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	3,448.37	7.05	24,311.01
05	ALCANTARILLAS MTC				153,358.82
05.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLA	m3	190.09	37.95	7,213.82
05.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m	112.34	2.89	322.19
05.03	BASE CONFIRMADO e=10 cm	m2	148.01	177.30	26,160.85
05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	m2	94.03	36.00	3,405.08
05.05	CONCRETO FC=175 KG/CM ² + 3% PIEDRA MEDIANA	m3	15.98	184.21	2,945.46
05.06	ALCANTARILLA TMC 30" C=14	m	213.54	528.80	112,833.55
05.07	RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO	m3	91.18	21.99	2,005.08
06	TRANSPORTE DE MATERIAL				463,548.85
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA SUBBASE	m3k	7,130.22	5.89	41,867.00
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BASE	m3k	9,506.96	5.89	55,885.99
06.03	TRANSPORTE DE MAT. EXCIDENTE < 10KM	m3k	85,126.17	4.98	423,737.01
06.04	TRANSPORTE DE MAT. EXCIDENTE > 10KM	m3k	66,775.71	1.48	98,828.05
07	SEÑALIZACION				36,365.22
07.01	SEÑALIZACION VERTICAL				26,484.26
07.01.01	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00	596.12	1,192.24
07.01.02	SEÑALES PREVENTIVAS	und	63.00	368.40	23,208.20
07.01.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	9.00	383.64	3,452.76
07.01.04	HITOS KILOMETRICO	und	8.00	105.00	830.00
07.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL				1,881.82
07.02.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL	m	2,137.52	0.88	1,881.82
08	MITIGACION AMBIENTAL AMBIENTAL				97,838.15
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	82,709.00	0.56	46,317.04
08.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.04	18,027.80	721.11
08.03	AFECTACIONES PREDALES	gb	1.00	50,000.00	50,000.00
	COSTO DIRECTO				4,963,263.79

Fecha : 02/07/2018 12:50:25p. m.

Presupuesto

Presupuesto 0201003 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMZONAS

Cliente DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR Costo al 02/07/2018

Lugar AMAZONAS - LUYA - LUYA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	GRASTOS GENERALES (10%)				486,325.38
	UTILIDAD (5%)				243,162.69

	SUB TOTAL				5,592,741.86
	IMPUESTO (IGV 18%)				1,006,693.53

	TOTAL PRESUPUESTO				6,599,435.39
	SON : SEIS MILLONES QUINIENTOS NOVENTINUEVE MIL CUATROCIENTOS TRENTICINCO Y 39/100 NUEVOS SOLES				

Figura 79: resumen de presupuesto

Fuente: software s10

IV. DISCUSIÓN

La investigación que se realizó fue con el propósito de hacer el Diseño del mejoramiento de la carretera tramo anexo Nuevo Luya – anexo Golac, distritos de Conila y Colcamar, provincia de Luya - Amazonas. En este contexto se discutirán los resultados en los que hemos concluido dependiendo de cada uno de los objetivos específicos que planteamos, basándonos en los antecedentes y normativa actual lo cual nos garantiza una vida útil duradera.

Los terrenos se clasifican por su orografía, donde la norma DG – 2014 nos da a conocer que las pendientes transversales a eje de la carretera deben estar en 51% - 100% y las longitudinales de 6% - 8%, con ello se tendrá movimientos de tierra considerables; por otro lado, Abad y Rodríguez determinaron la topografía de su proyecto de investigación como accidentada obteniendo pendientes que varía de 6% - 10%, teniendo en cuenta esto, el presente proyecto se clasificó por su orografía como una zona accidentada, obteniendo pendientes que varían entre 0.5% - 9% a lo largo la vía.

Para determinar el tipo de clase según los parámetros y criterios adoptados de la norma DG-2014, nos dice que las carreteras con IMDA menor a 400 veh/día será determinada como una carretera de tercera clase teniendo un ancho mínimo de 3m por carril. Así mismo Correa en su proyecto de tesis tubo un IMDA 200veh/día y clasificó su vía como tercera clase y procedió al diseño de esta considerando todos los parámetros que determina la norma vigente, por este motivo es que en el presente estudio se realizó el diseño de la vía teniendo en cuenta todos los conceptos para una carretera de tercera clase con IMDA 200veh/día.

En la norma DG – 2014 determina las velocidades de diseño según la clasificación en orografía del terreno, dando como resultados para una carretera accidentada y de tercera clase velocidades de 30 km/h hasta 50km/h, asimismo la Municipalidad Provincial Luya – Lamud (2015) en el **Servicio de mantenimiento ruinario del camino vecinal Lamud, trita, Luya Viejo y Santa Catalina provincia de Luya – Amazonas**, consideró velocidades de 30km/h teniendo en cuenta la orografía accidentada que presenta esta carretera, en cuenta

a los resultados y la similitud en terreno a la área del presente proyecto se definió una velocidad de 30km/h, se empleó la norma DG-2014 la que nos brindó criterios de diseño teniendo en cuenta esta velocidad, los radios mínimos para esta clasificación son de 25 m curvas normales y 15.75 en curvas vuelta, el ancho del carril un mínimo de 3m, un bombeo de 2.5 % , las bermas de 0.50 m, las distancias de visibilidad de parada entre 29 y 35m y la de adelantamiento de 200m, los taludes entre 5m – 10m de 1:1 , peralte de 2% - 12 % , los parámetros de diseño antes mencionados se utilizaron también en la tesis de Enriquez(2014).

En el manual de suelos, geología y pavimentos del MTC nos da a conocer que el CBR de 3 % hasta 6 % se considera un tipo de suelo inadecuado , para tener una sub rasante bueno determina que el CBR debe ser de 10% y cuando este sea mayor de 30% son sub rasantes excelentes, considerando estos parámetros se pudo concluir que la cantera del presente proyecto cumple con estas especificaciones ya que tiene un CBR de 60.45%, donde encontramos presencia de arcilla un CBR 3.40%,

Las capas de los capetas según el MTC en el manual de suelos determina el espesor de base, sub base y faja de rodadura dependiendo del IMDA, para un IMDA menor a 400veh/día, la base será de 15cm. para sub base un espesor de 20 cm. y la capa de rodadura de 5cm. los cuales pueden variar de acuerdo al tipo de suelo que nos presente el terreno de estudio, la municipalidad distrital de Luya (2016) en el proyecto mejoramiento de la vía carrozable Chocta – Lapac, distrito de Luya – provincia de Luya, Amazonas, se tuvo un IMDA 100 veh/día el espesor de la base que utilizaron fue de 12 cm. y una sub base de 15 cm. en el presente proyecto teniendo en cuenta estos criterios según el manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos se estableció un espesor de sub base de 20 cm, base de 15cm y capa de asfalto de 5 cm.

Según MTC en su manual de gestos socio ambiental para proyectos viales departamentales establecen parámetros para evaluar, controlar y mitigar los diferentes impactos que se presenten a lo largo de la ejecución de la obra, Gutiérrez y flores (2014) en su tesis titulada diseño a nivel de afirmado de la carretera Calamarca – Lloques – Huertas- Campamento, distrito de Calamarca – provincia de Julcan – La Libertad, para evaluar sus impactos positivos y negativos utilizaron la matriz de Leopold, donde se considera para mitigar y disminuir los impactos negativos se debe reforestar sembrado árboles, así mismo en este proyecto se utilizó la matriz de Leopold concluyendo que los impactos causados en la ejecución de este podremos reducirlos mediante gestión de forestación de vida vegetal.

V. CONCLUSIONES

1. La topografía de la zona del presente proyecto nos presenta pendientes máximas del 9% considerables por la norma DG – 2014.
2. Los resultados del estudio de mecánica de suelos que se obtuvo nos define el que el tipo de suelo que tenemos son limos arcillosos, arena limosa, grava limosa según la clasificación SUCS Y AASHTO, presenta CBR al 95% variables de 3.40% - 14.88 % y 60.45% cuyos resultados nos permiten determinar los espesores de las capas de sub base 20cm. y de base 15 cm.
3. Para realizar el estudio hidrológico se obtuvo los datos históricos de los últimos 20 años de la estación pluviométrica de Chachapoyas, lo cual nos dio como resultado precipitaciones de 88 mm/mes, caudal de diseño 0.382 m³/s con lo que se determinó el diseño de las cunetas en forma triangular de 0.50mx 1.25m, alcantarillas de paso TMC de 48 plg y aliviadero de TMC 36 plg.
4. La clasificación de la carretera de acuerdo a la DG-2014 se determinó a esta como una vía de tercera clase por tener un IMDA menor 400 veh/día, considerando la velocidad de diseño de 30 km/h, pendientes menores al 10%, radios normales en curva 25m y radio de curva vuelta 15.75 m. un ancho de bermas de 0.50m. y del total de la vía de 6m. el bombeo de 2.5% y los peraltes entre 2% - 12 %.
5. Se concluyó en el estudio de impacto ambiental que durante la ejecución la obra los impactos negativos mayores serán producidos por el movimiento de tierras, estos serán controlados y reducidos por el programa de gestión ambiental donde se realizará forestación, en cuanto a lo positivo generará puestos de trabajo y disminución del costo como también del tiempo de viaje.
6. El cálculo del presupuesto total del proyecto será de S./ 6.599.435.39
Seis millones quinientos noventa y nueve mil cuatrocientos treinta y cinco con 39/100 soles.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Al ejecutar el trazo y replanteo se recomienda hacerlo a partir de las marcas de cotas fijas colocadas a 500m a lo largo de la carretera.
- 2.** En la elección de material para las capas de sub base y base se recomienda considerar la cantera de la cual se realizó el estudio de mecánica de suelos en el laboratorio.
- 3.** El material de los diferentes cortes que se realice se recomienda tener un botadero ya definido para evitar contaminación en diferentes lugares.
- 4.** No utilizar suelos orgánicos como material de relleno
- 5.** Por las diferentes estaciones climatologías en el transcurso de todo el año se recomienda empezar la ejecución de la obra e tiempos de estiaje con el fin de que no haya retrasos permanentes por las lluvias.

VII. REFERENCIAS

1. ARROYO, Carlos. Diseño de la Trocha Carrozable a nivel de afirmado Llaguen –El Granero –Chilte, Sinsicap - Otuzco- La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 2015.
2. Abad, Cesar A. & Rodríguez, Oscar D. Diseño para el Mejoramiento de la carretera a nivel afirmado entre las localidades de las Manzanas Y Quillupampa, Distrito De Angamarca, Provincia De Santiago De Chuco – La Libertad. Tesis (bachiller en ingeniería). Trujillo. Universidad César Vallejo. 2015.
3. ACOSTA, Diego y BECERRA, José. Diseño a nivel de afirmado de la carretera vecinal ruta li-848 tramo: empalme vía nacional pe 10b, Paccha – Uchubamba - Yaman, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión – región La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería) Trujillo. Universidad César Vallejo. 2014.
4. ALCÁNTARA. La topografía y sus Aplicaciones. 1 Edición. México. 2014. 52 pp.}
5. BAZÁN José y PONTE Adnan .Diseño para el Mejoramiento a nivel de afirmado de la Carretera Angamarca - Las Manzanas - Colpa Seca , Distrito de Angamarca - Provincia de Santiago de Chuco - Región La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería).Trujillo. Universidad Cesar Vallejo.2014.
6. Casanova Leandro. Topografía plana. 2011. 21 pp.
7. Correa. Mejoramiento de la Trocha Carrozable San Antonio – Llaray, distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad. Tesis (bachiller en ingeniería). Trujillo. Universidad César Vallejo. 2011.
8. CORAL, Tito. Mejoramiento de la Carretera El Quinual– Cruzmaca, Distrito de Huaso, Provincia de Julcan, Departamento La Liberad. Tesis (Bachiller en ingeniería). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 2015.
9. CHAUCA Luis y RONCAL Jack .Diseño de la Carretera Desvio Paraguada – Paraguada –Otuzco –La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería).Trujillo. Universidad Cesar Vallejo.2013.
10. DÍAZ, César y GALLARDO, Evelyn. Diseño para el mejoramiento de la carretera vecinal Ascope- San Antonio, a nivel de afirmado, Distrito de Ascope, Provincia de Ascope, Departamento de La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería) Trujillo. Universidad César Vallejo. 2014.

11. ESPEJO, Johnattan y GARCÍA, Leonardo. Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Agallpampa – Salpo a nivel de Asfaltado, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco – La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería) Trujillo. Universidad César Vallejo. 2014.
12. ESQUIVEL Segundo y QUIÑONES James .Estudio para el Mejoramiento de la carretera a nivel de asfalto entre las localidades de Suruvara y la Cuchilla, Distrito Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco-La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería).Trujillo. Universidad Cesar Vallejo.2014.
13. Fattorelli Sergio y Fernández, Pedro. Diseño hidrológico. 2011. 24 pp.
14. GÓMEZ, Patricia (2014) .Diseño del Mejoramiento de la Trocha Carrozable cruce El Bado – El Hospital, a nivel de afirmado, Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago” de Chuco, Región la Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería).Trujillo. Universidad Cesar Vallejo.2014.
15. IBÁÑEZ. Costos y Tiempos de Carreteras. 2 Edición. Perú. 2011. 616 pp.
16. JAMES. Diseño geométrico de carreteras. Bogotá. 2013. 554 pp.
17. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Lima 2014. 329 pp.
18. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima 2014. 356 pp.
19. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de carreteras de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima. 2008.202 pp.
20. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras. Lima 2016. 329 pp.
21. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de especificaciones técnicas generales de construcción. Lima 2013. 1283 pp.
22. Municipalidad provincial de Luya – Lámud. Servicio de mantenimiento rutinario del camino vecinal Lámud - centro turístico pueblo de los muertos distrito de Lámud – provincia de Luya, Amazonas. Expediente técnico. 2015.
23. Municipalidad Provincial Luya – Lamud. Servicio de mantenimiento rutinario del camino vecinal Lámud, Trita, Luya Viejo y Santa Catalina provincia de Luya – Amazonas. Expediente técnico. 2015

24. Municipalidad Provincial Luya – Lamud. Servicio de mejoramiento rutinario del camino vecinal San Salvador – San Bartolo distrito Santo Tomas - provincia de Luya – Amazonas. Expediente técnico. 2015.
25. NAVARRO , Sergio. Topografía I.2014.18 pp.
26. PAREDES GARCIA, A Y SEIJAS MANTILLA, E. (2016), “Mejoramiento de la transitabilidad vehiculas tramo, caserio Casique – Conache – Pampasde San Juan, Laredo – Trujillo – La libertad”; Trujillo. 185 pp.
27. RAMÍREZ, Humberto .Diseño de nivel de afirmado de la Carretera, la Tuna –Pampa Hermosa, Distrito de Huaranchal, Provincia de Otuzco, Región La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería).Trujillo. Universidad Cesar Vallejo.2014
28. SANDOVAL Abigail y VALDIVIEZO Frank. Diseño para el mejoramiento de la Carretera Mache – Francisco Bolognesi, del Distrito de Mache, Provincia de Otuzco, Departamento de la Libertad. Tesis (Bachiller en Ingeniería).Trujillo. Universidad Cesar Vallejo.2015.
29. SANCHÉZ, Frank. Diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado entre las localidades de Santa cruz de Chuca – Llatupampa. Tesis (Bachiller en ingeniería) Trujillo. Universidad César Vallejo. 2014.
30. VALLES, Carlos y VILLAR, Rubén. Diseño para el mejoramiento vecinal el Huayo – El lajón, Desvío – Sacamarca, distrito de Lucma – Huaranchal, provincia de Gran Chimú –Otuzco, La Libertad. Tesis (Bachiller en ingeniería) Trujillo. Universidad César Vallejo. 2014

Anexos 1: panel fotográfico

De la zona del proyecto



Imagen 1: punto inicial de la carretera anexo Nuevo Luya.



Imagen 2: estado actual de la carretera



Imagen 3: mal estado de la vía, pérdida de geometría a lo largo de la vía



Imagen 4: punto inicial de la carretera anexo Nuevo Luya.



Imagen 5: medición del ancho de la carretera anexo Nuevo Luya.



Imagen 6: pontón de concreto 4.5 m de longitud.



Imagen 7: segundo pontón de concreto 5 m. de longitud



Imagen 8: primera quebrada a lo largo del tramo



Imagen 9: segunda quebrada que imposibilita el transito cuando llueve.



Imagen 10: punto final de la carretera anexo Nuevo Luya, con el gobernador.



Imagen 11: segunda calicata para la extracción de muestras del suelo



Imagen 12: punto final del levantamiento topográfico anexo Golac.

ANEXO 2: CARTA DE ACEPTACIÓN

ANEXO 3:
CONTEO VEHICULAR

Resumen de conteo vehicular

PROYECTO		"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA – ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA – AMAZONAS".																		
TRAMO DE LA CARRETERA		ANEXOS NUEVO LUYA - GOLAC														ESTACION		E1		
SENTIDO		ENTRADA (E) Y SALIDA (S)														CODIGO DE LA ESTACION		E1		
UBICACIÓN		CONILA, COLCAMAR - LUYA - AMAZONAS														FECHA DE INICIO		16/04/2018		
ENCARGADO		JIMENEZ HUAMAN JOSE ELISEO														FECHA DE FIN		22/04/2018		
HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																				
LUNES	2	2	2	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
MARTES	1	1	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
MIERCOLES	3	3	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
JUEVES	2	3	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
VIERNES	2	1	1	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
SABADO	3	2	2	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
DOMINGO	2	4	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL	2	2	2	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.71

ANEXO 4:
CALCULO DE LA POLIGONAL
Y ELEMENTOS DE CURVA

	PI14-PI15	32.1600							450° 22' 02"	450.3673	7.860	32.159	-0.206		
PI15			96	26	53.228	96.448	1.683	D						829860.576	9137914.862
	PI15-PI16	80.8480							546° 48' 56"	546.8155	9.544	-9.594	-80.277		
PI16			35	42	3.637	35.701	0.623	I						829850.981	9137834.585
	PI16-PI17	75.4290							511° 06' 52"	511.1144	8.921	36.437	-66.045		
PI17			97	39	28.467	97.658	1.704	I						829887.418	9137768.541
	PI17-PI18	30.4300							413° 27' 24"	413.4565	7.216	24.448	18.119		
PI18			73	11	41.435	73.195	1.277	I						829911.866	9137786.660
	PI18-PI19	85.8450							340° 15' 42"	340.2617	5.939	-28.992	80.801		
PI19			23	20	23.780	23.340	0.407	D						829882.874	9137867.461
	PI19-PI20	99.9990							363° 36' 06"	363.6016	6.346	6.282	99.801		
PI20			81	7	40.268	81.128	1.416	D						829889.156	9137967.262
	PI20-PI21	26.4040							444° 43' 46"	444.7295	7.762	26.292	2.425		
PI21			76	29	44.376	76.496	1.335	D						829915.448	9137969.688
	PI21-PI22	112.5010							521° 13' 31"	521.2251	9.097	36.208	-106.515		
PI22			85	25	22.804	85.423	1.491	I						829951.657	9137863.173
	PI22-PI23	29.8790							435° 48' 08"	435.8021	7.606	28.966	7.328		
PI23			86	20	51.475	86.348	1.507	I						829980.623	9137870.501
	PI23-PI24	68.6560							349° 27' 16"	349.4545	6.099	-12.565	67.496		
PI24			29	58	19.837	29.972	0.523	D						829968.058	9137937.998
	PI24-PI25	94.7320							379° 25' 36"	379.4267	6.622	31.508	89.339		
PI25			75	39	3.935	75.651	1.320	D						829999.566	9138027.337
	PI25-PI26	27.0270							455° 04' 40"	455.0778	7.943	26.921	-2.392		
PI26			83	48	54.966	83.815	1.463	D						830026.487	9138024.944
	PI26-PI27	96.8380							538° 53' 35"	538.8930	9.405	1.871	-96.820		
PI27			29	6	3.354	29.101	0.508	I						830028.357	9137928.124
	PI27-PI28	79.8620							509° 47' 32"	509.7921	8.898	40.182	-69.017		
PI28			94	47	12.662	94.787	1.654	I						830068.539	9137859.107
	PI28-PI29	33.1440							415° 00' 19"	415.0053	7.243	27.152	19.008		
PI29			88	57	54.046	88.965	1.553	I						830095.691	9137878.115
	PI29-PI30	71.6930							326° 02' 25"	326.0403	5.690	-40.048	59.464		
PI30			43	25	15.382	43.421	0.758	D						830055.642	9137937.580
	PI30-PI31	92.6580							369° 27' 40"	369.4612	6.448	15.231	91.398		
PI31			81	23	7.762	81.385	1.420	D						830070.873	9138028.977
	PI31-PI32	31.2970							450° 50' 48"	450.8467	7.869	31.294	-0.462		
PI32			95	2	33.554	95.043	1.659	D						830102.167	9138028.515
	PI32-PI33	95.4670							545° 53' 22"	545.8893	9.528	-9.796	-94.963		

PI33			39	0	18.752	39.005	0.681	I							830092.371	9137933.552
	PI33-PI34	74.0660							506° 53' 03"	506.8841	8.847	40.465	-62.035			
PI34			87	37	34.236	87.626	1.529	I							830132.836	9137871.516
	PI34-PI35	29.6920							419° 15' 29"	419.2579	7.317	25.520	15.178			
PI35			83	27	9.393	83.453	1.457	I							830158.356	9137886.694
	PI35-PI36	73.4620							335° 48' 19"	335.8053	5.861	-30.108	67.009			
PI36			21	35	49.315	21.597	0.377	D							830128.248	9137953.703
	PI36-PI37	73.1190							357° 24' 09"	357.4024	6.238	-3.314	73.044			
PI37			86	35	39.760	86.594	1.511	D							830124.934	9138026.747
	PI37-PI38	32.0310							443° 59' 48"	443.9967	7.749	31.855	3.350			
PI38			93	17	51.762	93.298	1.628	D							830156.790	9138030.097
	PI38-PI39	63.2740							537° 17' 40"	537.2945	9.378	2.987	-63.203			
PI39			8	0	24.650	8.007	0.140	I							830159.776	9137966.894
	PI39-PI40	68.0950							529° 17' 15"	529.2876	9.238	12.657	-66.908			
PI40			110	9	43.662	110.162	1.923	I							830172.434	9137899.985
	PI40-PI41	35.1170							419° 07' 32"	419.1255	7.315	30.141	18.021			
PI41			74	14	16.437	74.238	1.296	I							830202.575	9137918.006
	PI41-PI42	86.4040							344° 53' 15"	344.8876	6.019	-22.527	83.416			
PI42			15	35	25.195	15.590	0.272	D							830180.048	9138001.422
	PI42-PI43	53.7580							360° 28' 41"	360.4779	6.292	0.448	53.756			
PI43			12	47	4.957	12.785	0.223	D							830180.496	9138055.178
	PI43-PI44	102.2900							373° 15' 45"	373.2626	6.515	23.467	99.562			
PI44			6	25	19.311	6.422	0.112	I							830203.963	9138154.740
	PI44-PI45	113.1800							366° 50' 26"	366.8406	6.403	13.481	112.374			
PI45			25	49	39.289	25.828	0.451	D							830217.444	9138267.114
	PI45-PI46	149.2570							392° 40' 05"	392.6682	6.853	80.565	125.646			
PI46			22	32	29.634	22.542	0.393	D							830298.009	9138392.760
	PI46-PI47	121.0990							415° 12' 35"	415.2097	7.247	99.452	69.096			
PI47			16	18	28.169	16.308	0.285	D							830397.461	9138461.856
	PI47-PI48	64.9590							431° 31' 03"	431.5176	7.531	61.608	20.593			
PI48			33	23	21.507	33.389	0.583	I							830459.069	9138482.449
	PI48-PI49	187.0720							398° 07' 42"	398.1283	6.949	115.503	147.157			

PI49			13	28	42.952	13.479	0.235	D							830574.572	9138629.606
	PI49-PI50	89.0330							411° 36' 25"	411.6069	7.184	69.781	55.294			
PI50			11	35	26.161	11.591	0.202	I							830644.353	9138684.900
	PI50-PI51	102.1200							400° 00' 59"	400.0163	6.982	65.664	78.210			
PI51			14	39	13.431	14.654	0.256	D							830710.017	9138763.110
	PI51-PI52	84.8370							414° 40' 12"	414.6700	7.237	69.213	49.060			
PI52			13	7	11.157	13.120	0.229	D							830779.230	9138812.170
	PI52-PI53	73.1590							427° 47' 23"	427.7898	7.466	67.731	27.655			
PI53			21	1	58.076	21.033	0.367	D							830846.961	9138839.824
	PI53-PI54	56.7320							448° 49' 21"	448.8226	7.833	56.720	1.166			
PI54			20	13	35.378	20.226	0.353	I							830903.681	9138840.990
	PI54-PI55	77.4910							428° 35' 46"	428.5961	7.480	72.147	28.280			
PI55			8	24	25.710	8.407	0.147	D							830975.827	9138869.270
	PI55-PI56	64.9190							437° 00' 12"	437.0032	7.627	63.256	14.600			
PI56			14	11	2.566	14.184	0.248	I							831039.083	9138883.870
	PI56-PI57	109.7570							422° 49' 09"	422.8192	7.380	97.636	50.137			
PI57			7	36	3.915	7.601	0.133	I							831136.719	9138934.007
	PI57-PI58	135.2710							415° 13' 05"	415.2181	7.247	111.102	77.166			
PI58			20	57	46.937	20.963	0.366	D							831247.821	9139011.173
	PI58-PI59	115.0830							436° 10' 52"	436.1811	7.613	111.752	27.488			
PI59			32	44	7.474	32.735	0.571	I							831359.573	9139038.661
	PI59-PI60	90.7110							403° 26' 45"	403.4457	7.041	62.379	65.859			
PI60			6	22	9.861	6.369	0.111	I							831421.952	9139104.519
	PI60-PI61	101.3800							397° 04' 35"	397.0763	6.930	61.120	80.884			
PI61			11	49	43.635	11.829	0.206	D							831483.072	9139185.404
	PI60-PI62	76.1470							408° 54' 18"	408.9051	7.137	57.386	50.052			
PI62			10	4	41.939	10.078	0.176	I							831540.458	9139235.456
	PI62-PI63	126.2350							398° 49' 36"	398.8268	6.961	79.145	98.343			
PI63			18	1	40.411	18.028	0.315	D							831619.603	9139333.798
	PI63-PI64	79.9430							416° 51' 17"	416.8547	7.275	66.935	43.710			
PI64			4	21	59.503	4.367	0.076	I							831686.539	9139377.509
	PI64- PI65	54.4820							412° 29' 17"	412.4881	7.199	43.217	33.175			
PI65			10	9	35.936	10.160	0.177	D							831729.755	9139410.684
	PI65-PI66	79.2760							422° 38' 53"	422.6481	7.377	70.413	36.424			
PI66			18	12	43.311	18.212	0.318	I							831800.168	9139447.108
	PI66-PI67	62.1560							404° 26' 10"	404.4361	7.059	43.516	44.381			
PI67			9	50	44.601	9.846	0.172	D							831843.685	9139491.489
	PI67-PI68	58.8770							414° 16' 54"	414.2818	7.231	47.802	34.372			

CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE CURVA

PARÁMETROS DE DISEÑO

Vd. =	30	km/h		P(%) =	12%
n =	02 Carril			S/A (m) =	Múlt. 0.10
L =	7.30 m.			Bom. final=	-2.5
Anch. Carri.	3.00 m.				

Curva Nº	ÁNGULO			Sent.	Radio (m)	Tan. (m)	L (m)	LC (m)	Externa (m)	Flecha (m)	P (%)	S/A (m)	LT (m)
	grad	min	seg										
PI1	08°	33°	38.58°	D	200.00	14.969	29.88	29.855	0.56	0.558	2%	0.300	8.96
PI2	33°	49°	23.38°	D	60.00	18.243	35.42	34.907	2.71	2.595	7%	1.000	18.22
PI3	80°	46°	10.27°	D	60.00	51.036	84.58	77.750	18.77	14.297	7%	1.000	18.22
PI4	53°	49°	20.49°	D	60.00	30.454	56.36	54.313	7.29	6.497	7%	1.000	18.22
PI5	21°	17°	08.83°	D	55.00	10.336	20.43	20.316	0.96	0.946	7%	1.100	19.42
PI6	18°	47°	30.86°	I	65.00	10.756	21.32	21.223	0.88	0.872	6%	0.900	17.20
PI7	09°	40°	40.71°	D	55.00	4.656	9.29	9.279	0.20	0.196	7%	1.100	19.42
PI8	18°	27°	44.11°	I	55.00	8.939	17.72	17.646	0.72	0.712	7%	1.100	19.42
PI9	27°	11°	05.63°	I	55.00	13.298	26.10	25.852	1.58	1.540	7%	1.100	19.42
PI10	14°	33°	57.76°	D	55.00	7.029	13.98	13.945	0.45	0.444	7%	1.100	19.42
PI11	87°	23°	50.94°	I	20.00	19.112	30.51	27.635	7.66	5.540	12%	3.000	29.00
PI12	81°	45°	55.07°	I	20.00	17.314	28.54	26.180	6.45	4.879	12%	3.000	29.00
PI13	24°	24°	08.18°	D	55.00	11.893	23.42	23.248	1.27	1.242	7%	1.100	19.42
PI14	82°	37°	59.79°	D	16.00	14.065	23.08	21.127	5.30	3.983	12%	3.800	29.00
PI15	96°	26°	53.23°	D	16.00	17.910	26.93	23.864	8.02	5.340	12%	3.800	29.00
PI16	35°	42°	03.64°	I	55.00	17.712	34.27	33.719	2.78	2.648	7%	1.100	19.42
PI17	97°	39°	28.47°	I	16.00	18.295	27.27	24.088	8.30	5.467	12%	3.800	29.00
PI18	73°	11°	41.44°	I	16.00	11.882	20.44	19.078	3.93	3.154	12%	3.800	29.00
PI19	23°	20°	23.78°	D	55.00	11.360	22.40	22.250	1.16	1.137	7%	1.100	19.42
PI20	81°	07°	40.27°	D	16.00	13.696	22.66	20.809	5.06	3.845	12%	3.800	29.00
PI21	76°	29°	44.38°	D	16.00	12.612	21.36	19.810	4.37	3.435	12%	3.800	29.00
PI22	85°	25°	22.80°	I	16.00	16.370	23.85	21.706	5.78	4.244	12%	3.800	29.00
PI23	86°	20°	51.48°	I	16.00	15.011	24.11	21.895	5.94	4.331	12%	3.800	29.00

PI24	29°	58°	19.84°	D	55.00	14.723	28.77	28.444	1.94	1.871	7%	1.100	19.42
PI25	75°	39°	03.94°	D	16.00	12.422	21.13	19.624	4.26	3.362	12%	3.800	29.00
PI26	83°	48°	54.97°	D	16.00	14.360	23.41	21.374	5.50	4.092	12%	3.800	29.00
PI27	29°	06°	03.35°	I	55.00	14.276	27.93	27.636	1.82	1.764	7%	1.100	19.42
PI28	94°	47°	12.66°	I	16.00	17.396	26.47	23.553	7.64	5.169	12%	3.800	29.00
PI29	88°	57°	54.05°	I	16.00	15.714	24.84	22.422	6.43	4.585	12%	3.800	29.00
PI30	43°	25°	15.38°	D	55.00	21.899	41.68	40.691	4.20	3.901	7%	1.100	19.42
PI31	81°	23°	07.76°	D	16.00	13.759	22.73	20.864	5.10	3.869	12%	3.800	29.00
PI32	95°	02°	33.55°	D	16.00	17.474	26.54	23.601	7.69	5.195	12%	3.800	29.00
PI33	39°	00°	18.75°	I	55.00	19.479	37.44	36.723	3.35	3.156	7%	1.100	19.42
PI34	87°	37°	34.24°	I	16.00	15.350	24.47	22.154	6.17	4.454	12%	3.800	29.00
PI35	83°	27°	09.39°	I	16.00	14.269	23.30	21.298	5.44	4.059	12%	3.800	29.00
PI36	21°	35°	49.32°	D	55.00	10.490	20.73	20.609	0.99	0.974	7%	1.100	19.42
PI37	86°	35°	39.76°	D	16.00	15.076	24.18	21.945	5.98	4.355	12%	3.800	29.00
PI38	93°	17°	51.76°	D	16.00	16.948	26.05	23.269	7.31	5.017	12%	3.800	29.00
PI39	08°	00°	24.65°	I	55.00	3.849	7.69	7.680	0.13	0.134	7%	1.100	19.42
PI40	110°	09°	43.66°	I	16.00	22.919	30.76	26.239	11.95	6.841	12%	3.800	29.00
PI41	74°	14°	16.44°	I	16.00	12.109	20.73	19.311	4.07	3.242	12%	3.800	29.00
PI42	15°	35°	25.20°	D	55.00	7.529	14.97	14.920	0.51	0.508	7%	1.100	19.42
PI43	12°	47°	04.96°	D	60.00	6.722	13.39	13.360	0.38	0.373	7%	1.000	18.22
PI44	06°	25°	19.31°	I	65.00	3.647	7.29	7.282	0.10	0.102	6%	0.900	17.20
PI45	25°	49°	39.29°	D	65.00	14.903	29.30	29.053	1.69	1.644	6%	0.900	17.20
PI46	22°	32°	29.63°	D	65.00	12.954	25.57	25.408	1.28	1.254	6%	0.900	17.20
PI47	16°	18°	28.17°	D	55.00	7.880	15.65	15.602	0.56	0.556	7%	1.100	19.42
PI48	33°	23°	21.51°	I	55.00	16.495	32.05	31.600	2.42	2.318	7%	1.100	19.42

PI49	13°	28°	42.95°	D	55.00	6.499	12.94	12.909	0.38	0.380	7%	1.100	19.42
PI50	11°	35°	26.16°	I	55.00	5.582	11.13	11.107	0.28	0.281	7%	1.100	19.42
PI51	14°	39°	13.43°	D	55.00	7.072	14.07	14.028	0.45	0.449	7%	1.100	19.42
PI52	13°	07°	11.16°	D	55.00	6.325	12.59	12.567	0.36	0.360	7%	1.100	19.42
PI53	21°	01°	58.08°	D	65.00	12.066	23.86	23.727	1.11	1.092	6%	0.900	17.20
PI54	20°	13°	35.38°	I	65.00	11.594	22.95	22.827	1.03	1.010	6%	0.900	17.20
PI55	08°	24°	25.71°	D	55.00	4.042	8.07	8.063	0.15	0.148	7%	1.100	19.42
PI56	14°	11°	02.57°	I	55.00	6.843	13.62	13.581	0.42	0.421	7%	1.100	19.42
PI57	07°	36°	04°	I	65.00	4.318	8.62	8.617	0.14	0.143	6%	0.900	17.20
PI58	20°	57°	47°	D	65.00	12.025	23.78	23.649	1.10	1.085	6%	0.900	17.20
PI59	32°	44°	07°	I	65.00	19.091	37.14	36.634	2.75	2.634	6%	0.900	17.20
PI60	06°	22°	10°	I	65.00	3.617	7.23	7.222	0.10	0.100	6%	0.900	17.20
PI61	11°	49°	44°	D	65.00	6.734	13.42	13.396	0.35	0.346	6%	0.900	17.20
PI62	10°	04°	42°	I	65.00	5.732	11.43	11.419	0.25	0.251	6%	0.900	17.20
PI63	18°	01°	40°	D	65.00	10.311	20.45	20.368	0.81	0.803	6%	0.900	17.20
PI64	04°	21°	60°	I	65.00	2.478	4.95	4.952	0.05	0.047	6%	0.900	17.20
PI65	10°	09°	36°	D	65.00	5.778	11.53	11.511	0.26	0.255	6%	0.900	17.20
PI66	18°	12°	43°	I	55.00	8.815	17.48	17.409	0.70	0.693	7%	1.100	19.42
PI67	09°	50°	45°	D	55.00	4.737	9.45	9.440	0.20	0.203	7%	1.100	19.42
PI68	38°	07°	10°	I	55.00	19.002	36.59	35.921	3.19	3.015	7%	1.100	19.42
PI69	53°	22°	02°	I	60.00	30.155	55.89	53.888	7.15	6.390	7%	1.000	18.22
PI70	83°	08°	47°	D	55.00	48.785	79.81	72.993	18.52	13.854	7%	1.100	19.42
PI71	22°	07°	01°	D	55.00	10.749	21.23	21.099	1.04	1.021	7%	1.100	19.42
PI72	42°	40°	06°	I	55.00	21.481	40.96	40.019	4.05	3.769	7%	1.100	19.42
PI73	49°	27°	44°	D	60.00	27.636	51.80	50.203	6.06	5.503	7%	1.000	18.22

CÁLCULO DE LAS COORDENADAS DE LOS PC y PT

Estación	Lado			Tangente	AZIMUT				Proyecciones		Punto		COORDENADAS			
					Grad	Min	Seg	GRAD	RAD	Este			Norte	ESTE	NORTE	
					km	00	-	PI1	14.969	354°			25'	41"	174.428	3.044
PI1													PI	1	829583.412	9138046.029
	PI1	-	PI2	14.969	362°	59'	20"	362.989	6.335	0.780	14.949		PT	1	829584.193	9138060.978
PI2	PI1	-	PI2	18.243	182°	59'	20"	182.99°	3.194	-0.951	-18.218		PC	2	829586.364	9138102.567
													PI	2	829587.316	9138120.785
PI2	PI2	-	PI3	18.243	396°	48'	43"	396.812	6.926	10.931	14.605		PT	2	829598.246	9138135.390
	PI2	-	PI3	51.036	216°	48'	43"	216.81°	3.784	-30.581	-40.860		PC	3	829589.674	9138123.937
PI3													PI	3	829620.255	9138164.797
	PI3	-	PI4	51.036	477°	34'	53"	477.581	8.335	45.236	-23.630		PT	3	829665.491	9138141.166
PI4	PI3	-	PI4	30.454	297°	34'	53"	297.58°	5.194	-26.993	14.101		PC	4	829668.095	9138139.806
													PI	4	829695.089	9138125.705
PI4	PI4	-	PI5	30.454	531°	24'	14"	531.404	9.275	4.552	-30.112		PT	4	829699.641	9138095.593
	PI4	-	PI5	10.336	351°	24'	14"	351.40°	6.133	-1.545	10.219		PC	5	829703.164	9138072.287
PI5													PI	5	829704.709	9138062.067
	PI5	-	PI6	10.336	552°	41'	23"	552.690	9.646	-2.270	-10.083		PT	5	829702.438	9138051.984
PI6	PI5	-	PI6	10.756	372°	41'	23"	372.69°	6.505	2.363	10.493		PC	6	829692.574	9138008.178
													PI	6	829690.212	9137997.684
PI6	PI6	-	PI7	10.756	533°	53'	52"	533.898	9.318	1.143	-10.695		PT	6	829691.355	9137986.989
	PI6	-	PI7	4.656	353°	53'	52"	353.90°	6.177	-0.495	4.630		PC	7	829696.411	9137939.698
PI7													PI	7	829696.906	9137935.068
	PI7	-	PI8	4.656	543°	34'	32"	543.576	9.487	-0.290	-4.647		PT	7	829696.616	9137930.421
PI8	PI7	-	PI8	8.939	363°	34'	32"	363.58°	6.346	0.557	8.921		PC	8	829693.841	9137886.016
													PI	8	829693.283	9137877.094
PI8	PI8	-	PI9	8.939	525°	06'	48"	525.113	9.165	2.296	-8.639		PT	8	829695.580	9137868.455
	PI8	-	PI9	13.298	345°	06'	48"	345.11°	6.023	-3.416	12.852		PC	9	829705.217	9137832.201
PI9													PI	9	829708.634	9137819.349
	PI9	-	PI10	13.298	497°	55'	43"	497.929	8.690	8.911	-9.871		PT	9	829717.544	9137809.477

PI10	PI9 - PI10	7.029	317°	55'	43"	317.93°	5.549	-4.710	5.218	PC	10	829766.358	9137755.400
										PI	10	829771.068	9137750.182
	PI10 - PI11	7.029	512°	29'	40"	512.495°	8.945	3.246	-6.235	PT	10	829774.315	9137743.947
PI11	PI10 - PI11	19.112	332°	29'	40"	332.49°	5.803	-8.826	16.951	PC	11	829807.316	9137680.566
										PI	11	829816.143	9137663.615
	PI11 - PI12	19.112	425°	05'	49"	425.097°	7.419	17.335	8.048	PT	11	829833.477	9137671.662
PI12	PI11 - PI12	17.314	245°	05'	49"	245.10°	4.278	-15.704	-7.291	PC	12	829833.533	9137671.688
										PI	12	829849.237	9137678.979
	PI12 - PI13	17.314	343°	19'	54"	343.332°	5.992	-4.966	16.586	PT	12	829844.271	9137695.565
PI13	PI12 - PI13	11.893	163°	19'	54"	163.33°	2.851	3.411	-11.393	PC	13	829816.267	9137789.097
										PI	13	829812.856	9137800.490
	PI13 - PI14	11.893	367°	44'	03"	367.734°	6.418	1.600	11.784	PT	13	829814.456	9137812.274
PI14	PI13 - PI14	14.065	187°	44'	03"	187.73°	3.277	-1.893	-13.937	PC	14	829826.524	9137901.132
										PI	14	829828.416	9137915.068
	PI14 - PI15	14.065	450°	22'	02"	450.367°	7.860	14.064	-0.090	PT	14	829842.481	9137914.978
PI15	PI14 - PI15	17.910	270°	22'	02"	270.37°	4.719	-17.910	0.115	PC	15	829842.666	9137914.977
										PI	15	829860.576	9137914.862
	PI15 - PI16	17.910	546°	48'	56"	546.815°	9.544	-2.125	-17.784	PT	15	829858.450	9137897.078
PI16	PI15 - PI16	17.712	366°	48'	56"	366.82°	6.402	2.102	17.587	PC	16	829853.083	9137852.172
										PI	16	829850.981	9137834.585
	PI16 - PI17	17.712	511°	06'	52"	511.114°	8.921	8.556	-15.508	PT	16	829859.537	9137819.077
PI17	PI16 - PI17	18.295	331°	06'	52"	331.11°	5.779	-8.838	16.019	PC	17	829878.581	9137784.560
										PI	17	829887.418	9137768.541
	PI17 - PI18	18.295	413°	27'	24"	413.457°	7.216	14.699	10.894	PT	17	829902.117	9137779.434
PI18	PI17 - PI18	11.882	233°	27'	24"	233.46°	4.075	-9.546	-7.075	PC	18	829902.320	9137779.585
										PI	18	829911.866	9137786.660
	PI18 - PI19	11.882	340°	15'	42"	340.262°	5.939	-4.013	11.183	PT	18	829907.853	9137797.843
PI19	PI18 - PI19	11.360	160°	15'	42"	160.26°	2.797	3.837	-10.692	PC	19	829886.710	9137856.768
										PI	19	829882.874	9137867.461
	PI19 - PI20	11.360	363°	36'	06"	363.602°	6.346	0.714	11.337	PT	19	829883.588	9137878.798
PI20	PI19 - PI20	13.696	183°	36'	06"	183.60°	3.204	-0.860	-13.669	PC	20	829888.295	9137953.593
										PI	20	829889.156	9137967.262
	PI20 - PI21	13.696	444°	43'	46"	444.729°	7.762	13.638	1.258	PT	20	829902.794	9137968.521
PI21	PI20 - PI21	12.612	264°	43'	46"	264.73°	4.620	-12.559	-1.159	PC	21	829902.889	9137968.529
										PI	21	829915.448	9137969.688
	PI21 - PI22	12.612	521°	13'	31"	521.225°	9.107	4.059	-11.941	PT	21	829919.507	9137957.747

PI22	PI21 - PI22	14.770	341°	13'	31"	341.23°	5.956	-4.754	13.984	PC	22	829946.903	9137877.157
										PI	22	829951.657	9137863.173
	PI22 - PI23	14.770	435°	48'	08"	435.802	7.606	14.319	3.623	PT	22	829965.976	9137866.796
PI23	PI22 - PI23	12.422	255°	48'	08"	255.80°	4.465	-12.043	-3.047	PC	23	829968.580	9137867.455
										PI	23	829980.623	9137870.501
	PI23 - PI24	12.422	349°	27'	16"	349.455	6.099	-2.273	12.212	PT	23	829978.349	9137882.714
PI24	PI23 - PI24	14.723	169°	27'	16"	169.45°	2.958	2.695	-14.474	PC	24	829970.752	9137923.524
										PI	24	829968.058	9137937.998
	PI24 - PI25	14.723	379°	25'	36"	379.427	6.622	4.897	13.885	PT	24	829972.955	9137951.882
PI25	PI24 - PI25	12.422	199°	25'	36"	199.43°	3.481	-4.132	-11.715	PC	25	829995.434	9138015.621
										PI	25	829999.566	9138027.337
	PI25 - PI26	12.422	455°	04'	40"	455.078	7.943	12.374	-1.099	PT	25	830011.939	9138026.237
PI26	PI25 - PI26	14.360	275°	04'	40"	275.08°	4.801	-14.303	1.271	PC	26	830012.183	9138026.215
										PI	26	830026.487	9138024.944
	PI26 - PI27	14.360	538°	53'	35"	538.893	9.405	0.277	-14.357	PT	26	830026.764	9138010.587
PI27	PI26 - PI27	14.276	358°	53'	35"	358.89°	6.264	-0.276	14.273	PC	27	830028.082	9137942.397
										PI	27	830028.357	9137928.124
	PI27 - PI28	14.276	509°	47'	32"	509.792	8.898	7.183	-12.337	PT	27	830035.540	9137915.787
PI28	PI27 - PI28	17.396	329°	47'	32"	329.79°	5.756	-8.753	15.034	PC	28	830059.787	9137874.141
										PI	28	830068.539	9137859.107
	PI28 - PI29	17.396	415°	00'	19"	415.005	7.243	14.251	9.977	PT	28	830082.790	9137869.084
PI29	PI28 - PI29	15.714	235°	00'	19"	235.01°	4.102	-12.873	-9.012	PC	29	830082.818	9137869.104
										PI	29	830095.691	9137878.115
	PI29 - PI30	15.714	326°	02'	25"	326.040	5.690	-8.778	13.033	PT	29	830086.913	9137891.149
PI30	PI29 - PI30	21.899	146°	02'	25"	146.04°	2.549	12.233	-18.164	PC	30	830067.875	9137919.416
										PI	30	830055.642	9137937.580
	PI30 - PI31	21.899	369°	27'	40"	369.461	6.448	3.600	21.601	PT	30	830059.242	9137959.181
PI31	PI30 - PI31	13.759	189°	27'	40"	189.46°	3.307	-2.262	-13.571	PC	31	830068.612	9138015.406
										PI	31	830070.873	9138028.977
	PI31 - PI32	13.759	450°	50'	48"	450.847	7.869	13.757	-0.203	PT	31	830084.631	9138028.774
PI32	PI31 - PI32	17.474	270°	50'	48"	270.85°	4.727	-17.472	0.258	PC	32	830084.695	9138028.773
										PI	32	830102.167	9138028.515
	PI32 - PI33	17.474	545°	53'	22"	545.889	9.528	-1.793	-17.382	PT	32	830100.374	9138011.133
PI33	PI32 - PI33	19.479	365°	53'	22"	365.89°	6.386	1.999	19.377	PC	33	830094.370	9137952.928
										PI	33	830092.371	9137933.552
	PI33 - PI34	19.479	506°	53'	03"	506.884	8.168	10.642	-16.315	PT	33	830103.034	9137917.009

PI34	PI33 - PI34	15.350	326°	53'	03"	326.88°	5.705	-8.386	12.857	PC	34	830124.450	9137884.374
										PI	34	830132.836	9137871.516
	PI34 - PI35	15.350	419°	15'	29"	419.258	7.317	13.193	7.847	PT	34	830146.030	9137879.363
PI35	PI34 - PI35	14.269	239°	15'	29"	239.26°	4.176	-12.264	-7.294	PC	35	830146.092	9137879.400
										PI	35	830158.356	9137886.694
	PI35 - PI36	14.269	335°	48'	19"	335.805	5.861	-5.848	13.015	PT	35	830152.526	9137899.664
PI36	PI35 - PI36	10.490	155°	48'	19"	155.81°	2.719	4.299	-9.569	PC	36	830132.548	9137944.134
										PI	36	830128.248	9137953.703
	PI36 - PI37	10.490	357°	24'	09"	357.402	6.238	-0.475	10.480	PT	36	830127.773	9137964.183
PI37	PI36 - PI37	15.076	177°	24'	09"	177.40°	3.096	0.683	-15.061	PC	37	830125.618	9138011.686
										PI	37	830124.934	9138026.747
	PI37 - PI38	15.076	443°	59'	48"	443.997	7.749	14.993	1.577	PT	37	830139.928	9138028.324
PI38	PI37 - PI38	16.948	263°	59'	48"	264.00°	4.608	-16.856	-1.773	PC	38	830139.934	9138028.325
										PI	38	830156.790	9138030.097
	PI38 - PI39	16.948	537°	17'	40"	537.294	9.378	0.800	-16.930	PT	38	830157.590	9138013.168
PI39	PI38 - PI39	3.849	357°	17'	40"	357.29°	6.236	-0.182	3.845	PC	39	830159.595	9137970.739
										PI	39	830159.776	9137966.894
	PI39 - PI40	3.849	529°	17'	15"	529.288	9.238	0.715	-3.782	PT	39	830160.492	9137963.111
PI40	PI39 - PI40	22.919	349°	17'	15"	349.29°	6.096	-4.260	22.520	PC	40	830168.174	9137922.505
										PI	40	830172.434	9137899.985
	PI40 - PI41	22.919	419°	07'	32"	419.125	7.315	19.671	11.761	PT	40	830192.105	9137911.747
PI41	PI40 - PI41	12.109	239°	07'	32"	239.13°	4.174	-10.393	-6.214	PC	41	830192.182	9137911.792
										PI	41	830202.575	9137918.006
	PI41 - PI42	12.109	344°	53'	15"	344.888	6.019	-3.157	11.690	PT	41	830199.418	9137929.696
PI42	PI41 - PI42	7.529	164°	53'	15"	164.89°	2.878	1.963	-7.269	PC	42	830182.011	9137994.153
										PI	42	830180.048	9138001.422
	PI42 - PI43	7.529	360°	28'	41"	360.478	6.292	0.063	7.529	PT	42	830180.111	9138008.951
PI43	PI42 - PI43	6.722	180°	28'	41"	180.48°	3.150	-0.056	-6.722	PC	43	830180.440	9138048.456
										PI	43	830180.496	9138055.178
	PI43 - PI44	6.722	373°	15'	45"	373.263	6.515	1.542	6.543	PT	43	830182.053	9138061.708
PI44	PI43 - PI44	3.647	193°	15'	45"	193.26°	3.373	-0.837	-3.549	PC	44	830203.127	9138151.190
										PI	44	830203.963	9138154.740
	PI44 - PI45	3.647	366°	50'	26"	366.841	6.403	0.434	3.621	PT	44	830204.397	9138158.360
PI45	PI44 - PI45	14.903	186°	50'	26"	186.84°	3.261	-1.775	-14.797	PC	45	830215.669	9138252.317
										PI	45	830217.444	9138267.114
	PI45 - PI46	14.903	392°	40'	05"	392.668	6.159	8.044	12.546	PT	45	830225.527	9138279.614

PI46	PI45 - PI46	12.954	212°	40'	05"	212.67°	3.712	-6.992	-10.905	PC	46	830291.016	9138381.855
										PI	46	830298.009	9138392.760
	PI46 - PI47	12.954	415°	12'	35"	415.210	7.247	10.638	7.391	PT	46	830308.647	9138400.151
PI47	PI46 - PI47	7.880	235°	12'	35"	235.21°	4.105	-6.472	-4.496	PC	47	830390.989	9138457.360
										PI	47	830397.461	9138461.856
	PI47 - PI48	7.880	431°	31'	03"	431.518	7.531	7.474	2.498	PT	47	830404.935	9138464.354
PI48	PI47 - PI48	16.495	251°	31'	03"	251.52°	4.390	-15.644	-5.229	PC	48	830443.425	9138477.220
										PI	48	830459.069	9138482.449
	PI48 - PI49	16.495	398°	07'	42"	398.128	6.949	10.185	12.976	PT	48	830469.254	9138495.425
PI49	PI48 - PI49	6.499	218°	07'	42"	218.13°	3.807	-4.013	-5.113	PC	49	830570.559	9138624.493
										PI	49	830574.572	9138629.606
	PI49 - PI50	6.499	411°	36'	25"	411.607	7.184	5.094	4.036	PT	49	830579.666	9138633.642
PI50	PI49 - PI50	5.582	231°	36'	25"	231.61°	4.042	-4.375	-3.467	PC	50	830639.978	9138681.433
										PI	50	830644.353	9138684.900
	PI50 - PI51	5.582	400°	00'	59"	400.016	6.982	3.589	4.275	PT	50	830647.942	9138689.175
PI51	PI50 - PI51	7.072	220°	00'	59"	220.02°	3.840	-4.547	-5.416	PC	51	830705.470	9138757.694
										PI	51	830710.017	9138763.110
	PI51 - PI52	7.072	414°	40'	12"	414.670	7.237	5.769	4.090	PT	51	830715.786	9138767.199
PI52	PI51 - PI52	6.325	234°	40'	12"	234.67°	4.096	-5.160	-3.657	PC	52	830774.070	9138808.512
										PI	52	830779.230	9138812.170
	PI52 - PI53	6.325	427°	47'	23"	427.790	7.466	5.855	2.391	PT	52	830785.085	9138814.560
PI53	PI52 - PI53	12.066	247°	47'	23"	247.79°	4.325	-11.171	-4.561	PC	53	830835.790	9138835.263
										PI	53	830846.961	9138839.824
	PI53 - PI54	12.066	448°	49'	21"	448.823	7.833	12.064	0.248	PT	53	830859.024	9138840.072
PI54	PI53 - PI54	11.594	268°	49'	21"	268.82°	4.692	-11.591	-0.238	PC	54	830892.089	9138840.752
										PI	54	830903.681	9138840.990
	PI54 - PI55	11.594	428°	35'	46"	428.596	7.480	10.794	4.231	PT	54	830914.475	9138845.221
PI55	PI54 - PI55	4.042	248°	35'	46"	248.60°	4.339	-3.764	-1.475	PC	55	830972.063	9138867.794
										PI	55	830975.827	9138869.270
	PI55 - PI56	4.042	437°	00'	12"	437.003	7.627	3.939	0.909	PT	55	830979.766	9138870.179
PI56	PI55 - PI56	6.843	257°	00'	12"	257.00°	4.486	-6.668	-1.539	PC	56	831032.415	9138882.331
										PI	56	831039.083	9138883.870
	PI56 - PI57	6.843	422°	49'	09"	422.819	7.380	6.087	3.126	PT	56	831045.170	9138886.995
PI57	PI56 - PI57	4.318	242°	49'	09"	242.82°	4.238	-3.841	-1.972	PC	57	831132.878	9138932.034
										PI	57	831136.719	9138934.007
	PI57 - PI58	4.318	415°	13'	05"	415.218	7.270 7.270	3.546	2.463	PT	57	831140.266	9138936.470

PI58	PI57 - PI58	12.025	235°	13'	05"	235.22°	4.105	-9.877	-6.860	PC	58	831237.945	9139004.313
										PI	58	831247.821	9139011.173
	PI58 - PI59	12.025	436°	10'	52"	436.181	7.613	11.677	2.872	PT	58	831259.499	9139014.045
PI59	PI58 - PI59	19.091	256°	10'	52"	256.18°	4.471	-18.538	-4.560	PC	59	831341.035	9139034.101
										PI	59	831359.573	9139038.661
	PI59 - PI60	19.091	403°	26'	45"	403.446	7.041	13.128	13.860	PT	59	831372.702	9139052.521
PI60	PI59 - PI60	3.617	223°	26'	45"	223.45°	3.900	-2.487	-2.626	PC	60	831419.465	9139101.893
										PI	60	831421.952	9139104.519
	PI60 - PI61	3.617	397°	04'	35"	397.076	6.930	2.180	2.885	PT	60	831424.133	9139107.405
PI61	PI60 - PI61	6.734	217°	04'	35"	217.08°	3.789	-4.060	-5.372	PC	61	831479.013	9139180.031
										PI	61	831483.072	9139185.404
	PI61 - PI62	6.734	408°	54'	18"	408.905	7.137	5.075	4.426	PT	61	831488.147	9139189.830
PI62	PI61 - PI62	5.732	228°	54'	18"	228.91°	3.995	-4.319	-3.767	PC	62	831536.139	9139231.688
										PI	62	831540.458	9139235.456
	PI62 - PI63	5.732	398°	49'	36"	398.827	6.961	3.593	4.465	PT	62	831544.052	9139239.921
PI63	PI62 - PI63	10.311	218°	49'	36"	218.83°	3.819	-6.465	-8.033	PC	63	831613.139	9139325.766
										PI	63	831619.603	9139333.798
	PI63 - PI64	10.311	416°	51'	17"	416.855	7.275	8.633	5.638	PT	63	831628.237	9139339.436
PI64	PI63 - PI64	2.478	236°	51'	17"	236.85°	4.134	-2.075	-1.355	PC	64	831684.464	9139376.154
										PI	64	831686.539	9139377.509
	PI64 - PI65	2.478	412°	29'	17"	412.488	7.199	1.966	1.509	PT	64	831688.504	9139379.017
PI65	PI64 - PI65	5.778	232°	29'	17"	232.49°	4.058	-4.583	-3.519	PC	65	831725.172	9139407.166
										PI	65	831729.755	9139410.684
	PI65 - PI66	5.778	422°	38'	53"	422.648	7.377	5.132	2.655	PT	65	831734.887	9139413.339
PI66	PI65 - PI66	8.815	242°	38'	53"	242.65°	4.235	-7.830	-4.050	PC	66	831792.338	9139443.057
										PI	66	831800.168	9139447.108
	PI66 - PI67	8.815	404°	26'	10"	404.436	7.059	6.172	6.295	PT	66	831806.340	9139453.402
PI67	PI66 - PI67	4.737	224°	26'	10"	224.44°	3.917	-3.317	-3.383	PC	67	831840.368	9139488.107
										PI	67	831843.685	9139491.489
	PI67 - PI68	4.737	414°	16'	54"	414.282	7.231	3.846	2.766	PT	67	831847.531	9139494.255
PI68	PI67 - PI68	19.002	234°	16'	54"	234.28°	4.089	-15.428	-11.093	PC	68	831876.059	9139514.768
										PI	68	831891.487	9139525.861
	PI68 - PI69	19.002	376°	09'	44"	376.162	6.565	5.289	18.251	PT	68	831896.776	9139544.113
PI69	PI68 - PI69	30.155	196°	09'	44"	196.16°	3.424	-8.394	-28.964	PC	69	831906.190	9139576.596
										PI	69	831914.584	9139605.560
	PI69 - PI70	30.155	322°	47'	42"	322.795	5.634	-18.234	24.018	PT	69	831896.350	9139629.578

PI70	PI69	-	PI70	48.785	142°	47'	42"	142.80°	2.492	29.499	-38.856	PC	70	831894.708	9139631.741
												PI	70	831865.209	9139670.598
	PI70	-	PI71	48.785	405°	56'	30"	405.942	7.085	35.059	33.925	PT	70	831900.268	9139704.523
PI71	PI70	-	PI71	10.749	225°	56'	30"	225.94°	3.943	-7.725	-7.475	PC	71	831907.794	9139711.806
												PI	71	831915.519	9139719.281
	PI71	-	PI72	10.749	428°	03'	31"	428.059	7.471	9.971	4.017	PT	71	831925.489	9139723.297
PI72	PI71	-	PI72	21.481	248°	03'	31"	248.06°	4.329	-19.925	-8.027	PC	72	831948.744	9139732.665
												PI	72	831968.669	9139740.692
	PI72	-	PI73	21.481	385°	23'	25"	385.390	6.726	9.211	19.407	PT	72	831977.880	9139760.098
PI73	PI72	-	PI73	27.636	205°	23'	25"	205.39°	3.585	-11.850	-24.967	PC	73	831986.246	9139777.724
												PI	73	831998.096	9139802.691
	PI73	-	PI74	27.636	434°	51'	09"	434.852	7.590	26.676	7.222	PT	73	832024.772	9139809.913

ESTACADO

Pis	Distancia			PROGRESIVA						
	Elementos		Dist.							
A				0.00	km. 00+000.00	Km 00	+	000	+	00.00
	PI 0	-	PI 1	57.19						
PI 1				57.19	km. 00+057.19	Km 00	+	040	+	17.187
	Tan 1			14.9691						
PC 1				42.22	km. 00+042.22	Km 00	+	040	+	02.218
	LC 1			29.88						
PT 1				72.10	km. 00+072.10	Km 00	+	060	+	12.098
	PI 1	-	PI 2	74.86						
	Tan 1			14.97						
PI 2				131.99	km. 00+131.99	Km 00	+	120	+	11.987
	Tan 2			18.24						
PC 2				113.74	km. 00+113.74	Km 00	+	100	+	13.744
	LC 2			35.42						
PT 2				149.16	km. 00+149.16	Km 00	+	140	+	09.164
	PI 2	-	PI 3	54.97						
	Tan 2			18.24						
PI 3				185.89	km. 00+185.89	Km 00	+	180	+	05.894
	Tan 3			51.04						
PC 3				134.86	km. 00+134.86	Km 00	+	120	+	14.858
	LC 3			84.58						
PT 3				219.44	km. 00+219.44	Km 00	+	200	+	19.438
	PI 3	-	PI 4	84.43						
	Tan 3			51.04						
PI 4				252.83	km. 00+252.83	Km 00	+	240	+	12.830
	Tan 4			30.45						
PC 4				222.38	km. 00+222.38	Km 00	+	220	+	02.376
	LC 4			56.36						
PT 4				278.74	km. 00+278.74	Km 00	+	260	+	18.736
	PI 4	-	PI 5	64.36						
	Tan 4			30.45						
PI 5				312.64	km. 00+312.64	Km 00	+	300	+	12.643
	Tan 5			10.34						
PC 5				302.31	km. 00+302.31	Km 00	+	300	+	02.307
	LC 5			20.43						
PT 5				322.74	km. 00+322.74	Km 00	+	320	+	02.737
	PI 5	-	PI 6	66.00						
	Tan 5			10.34						
PI 6				378.40	km. 00+378.40	Km 00	+	360	+	18.396
	Tan 6			10.76						
PC 6				367.64	km. 00+367.64	Km 00	+	360	+	07.640

	LC 6		21.32						
PT 6			388.96	km. 00+388.96	Km 00	+	380	+	08.960
	PI 6	-	PI 7	62.97					
	Tan 6		10.76						
PI 7			441.18	km. 00+441.18	Km 00	+	440	+	01.177
	Tan 7		4.66						
PC 7			436.52	km. 00+436.52	Km 00	+	420	+	16.521
	LC 7		9.29						
PT 7			445.81	km. 00+445.81	Km 00	+	440	+	05.811
	PI 7	-	PI 8	58.09					
	Tan 7		4.66						
PI 8			499.24	km. 00+499.24	Km 00	+	480	+	19.242
	Tan 8		8.94						
PC 8			490.30	km. 00+490.30	Km 00	+	480	+	10.303
	LC 8		17.72						
PT 8			508.02	km. 00+508.02	Km 00	+	500	+	08.023
	PI 8	-	PI 9	59.75					
	Tan 8		8.94						
PI 9			558.84	km. 00+558.84	Km 00	+	540	+	18.836
	Tan 9		13.30						
PC 9			545.54	km. 00+545.54	Km 00	+	540	+	05.537
	LC 9		26.10						
PT 9			571.64	km. 00+571.64	Km 00	+	560	+	11.637
	PI 9	-	PI 10	93.18					
	Tan 9		13.30						
PI 10			651.52	km. 00+651.52	Km 00	+	640	+	11.517
	Tan 10		7.03						
PC 10			644.49	km. 00+644.49	Km 00	+	640	+	04.488
	LC 10		13.98						
PT 10			658.47	km. 00+658.47	Km 00	+	640	+	18.468
	PI 10	-	PI 11	97.60					
	Tan 10		7.03						
PI 11			749.04	km. 00+749.04	Km 00	+	740	+	09.038
	Tan 11		19.11						
PC 11			729.93	km. 00+729.93	Km 00	+	720	+	09.926
	LC 11		30.51						
PT 11			760.44	km. 00+760.44	Km 00	+	760	+	00.436
	PI 11	-	PI 12	36.49					
	Tan 11		19.11						
PI 12			777.81	km. 00+777.81	Km 00	+	760	+	17.812
	Tan 12		17.31						
PC 12			760.50	km. 00+760.50	Km 00	+	760	+	00.498
	LC 12		28.54						
PT 12			789.04	km. 00+789.04	Km 00	+	780	+	09.038

	PI 12	-	PI 13	126.84						
	Tan 12			17.31						
PI 13				898.56	km. 00+898.56	Km 00	+	880	+	18.565
	Tan 13			11.89						
PC 13				886.67	km. 00+886.67	Km 00	+	880	+	06.672
	LC 13			23.42						
PT 13				910.09	km. 00+910.09	Km 00	+	900	+	10.092
	PI 13	-	PI 14	115.63						
	Tan 13			11.89						
PI 14				1013.83	km. 01+013.83	Km 01	+	000	+	13.830
	Tan 14			14.06						
PC 14				999.77	km. 00+999.77	Km 00	+	980	+	19.765
	LC 14			23.08						
PT 14				1022.85	km. 01+022.85	Km 01	+	020	+	02.845
	PI 14	-	PI 15	32.16						
	Tan 14			14.06						
PI 15				1040.94	km. 01+040.94	Km 01	+	040	+	00.941
	Tan 15			17.91						
PC 15				1023.03	km. 01+023.03	Km 01	+	020	+	03.031
	LC 15			26.93						
PT 15				1049.96	km. 01+049.96	Km 01	+	040	+	09.961
	PI 15	-	PI 16	80.85						
	Tan 15			17.91						
PI 16				1112.90	km. 01+112.90	Km 01	+	100	+	12.898
	Tan 16			17.71						
PC 16				1095.19	km. 01+095.19	Km 01	+	080	+	15.186
	LC 16			34.27						
PT 16				1129.46	km. 01+129.46	Km 01	+	120	+	09.456
	PI 16	-	PI 17	75.43						
	Tan 16			17.71						
PI 17				1187.17	km. 01+187.17	Km 01	+	180	+	07.173
	Tan 17			18.30						
PC 17				1168.88	km. 01+168.88	Km 01	+	160	+	08.878
	LC 17			27.27						
PT 17				1196.15	km. 01+196.15	Km 01	+	180	+	16.148
	PI 17	-	PI 18	30.43						
	Tan 17			18.30						
PI 18				1208.28	km. 01+208.28	Km 01	+	200	+	08.283
	Tan 18			11.88						
PC 18				1196.40	km. 01+196.40	Km 01	+	180	+	16.401
	LC 18			20.44						
PT 18				1216.84	km. 01+216.84	Km 01	+	200	+	16.841
	PI 18	-	PI 19	85.85						
	Tan 18			11.88						

PI 19		1290.80	km. 01+290.80	Km 01	+	280	+	10.805
	Tan 19	11.36						
PC 19		1279.44	km. 01+279.44	Km 01	+	260	+	19.445
	LC 19	22.40						
PT 19		1301.84	km. 01+301.84	Km 01	+	300	+	01.845
	PI 19 - PI 20	100.00						
	Tan 19	11.36						
PI 20		1390.48	km. 01+390.48	Km 01	+	380	+	10.484
	Tan 20	13.70						
PC 20		1376.79	km. 01+376.79	Km 01	+	360	+	16.788
	LC 20	22.66						
PT 20		1399.45	km. 01+399.45	Km 01	+	380	+	19.448
	PI 20 - PI 21	26.40						
	Tan 20	13.70						
PI 21		1412.16	km. 01+412.16	Km 01	+	400	+	12.155
	Tan 21	12.61						
PC 21		1399.54	km. 01+399.54	Km 01	+	038	+	19.543
	LC 21	21.36						
PT 21		1420.90	km. 01+420.90	Km 01	+	420	+	00.903
	PI 21 - PI 22	112.50						
	Tan 21	12.61						
PI 22		1520.79	km. 01+520.79	Km 01	+	520	+	00.792
	Tan 22	14.77						
PC 22		1506.02	km. 01+506.02	Km 01	+	500	+	06.021
	LC 22	23.85						
PT 22		1529.87	km. 01+529.87	Km 01	+	520	+	09.871
	PI 22 - PI 23	29.88						
	Tan 22	14.77						
PI 23		1544.98	km. 01+544.98	Km 01	+	540	+	04.980
	Tan 23	15.01						
PC 23		1529.87	km. 01+529.87	Km 01	+	520	+	09.871
	LC 23	24.11						
PT 23		1553.98	km. 01+553.98	Km 01	+	540	+	13.981
	PI 23 - PI 24	68.66						
	Tan 23	15.01						
PI 24		1607.63	km. 01+607.63	Km 01	+	600	+	07.626
	Tan 24	14.72						
PC 24		1592.90	km. 01+592.90	Km 01	+	580	+	12.903
	LC 24	28.77						
PT 24		1621.67	km. 01+621.67	Km 01	+	620	+	01.673
	PI 24 - PI 25	94.73						
	Tan 24	14.72						
PI 25		1701.68	km. 01+701.68	Km 01	+	700	+	01.682
	Tan 25	12.42						

PC 25		1689.26	km. 01+689.26	Km 01	+	680	+	09.260
	LC 25	21.13						
PT 25		1710.39	km. 01+710.39	Km 01	+	700	+	10.390
	PI 25	-	PI 26	27.03				
	Tan 25	12.42						
PI 26		1724.99	km. 01+724.99	Km 01	+	720	+	04.995
	Tan 26	14.36						
PC 26		1710.63	km. 01+710.63	Km 01	+	700	+	10.635
	LC 26	23.41						
PT 26		1734.04	km. 01+734.04	Km 01	+	720	+	14.045
	PI 26	-	PI 27	96.84				
	Tan 26	14.36						
PI 27		1816.52	km. 01+816.52	Km 01	+	800	+	16.523
	Tan 27	14.28						
PC 27		1802.25	km. 01+802.25	Km 01	+	800	+	02.247
	LC 27	27.93						
PT 27		1830.18	km. 01+830.18	Km 01	+	820	+	10.177
	PI 27	-	PI 28	79.86				
	Tan 27	14.28						
PI 28		1895.76	km. 01+895.76	Km 01	+	880	+	15.764
	Tan 28	17.40						
PC 28		1878.37	km. 01+878.37	Km 01	+	860	+	18.368
	LC 28	26.47						
PT 28		1904.84	km. 01+904.84	Km 01	+	900	+	04.838
	PI 28	-	PI 29	33.14				
	Tan 28	17.40						
PI 29		1920.59	km. 01+920.59	Km 01	+	920	+	00.586
	Tan 29	15.71						
PC 29		1904.87	km. 01+904.87	Km 01	+	900	+	04.872
	LC 29	24.84						
PT 29		1929.71	km. 01+929.71	Km 01	+	920	+	09.712
	PI 29	-	PI 30	71.69				
	Tan 29	15.71						
PI 30		1985.69	km. 01+985.69	Km 01	+	980	+	05.692
	Tan 30	21.90						
PC 30		1963.79	km. 01+963.79	Km 01	+	960	+	03.793
	LC 30	41.68						
PT 30		2005.47	km. 02+005.47	Km 02	+	000	+	05.473
	PI 30	-	PI 31	92.66				
	Tan 30	21.90						
PI 31		2076.23	km. 02+076.23	Km 02	+	060	+	16.232
	Tan 31	13.76						
PC 31		2062.47	km. 02+062.47	Km 02	+	060	+	02.474
	LC 31	22.73						

PT 31			2085.20	km. 02+085.20	Km 02	+	080	+	05.204
	PI 31	-	PI 32	31.30					
	Tan 31		13.76						
PI 32			2102.74	km. 02+102.74	Km 02	+	100	+	02.742
	Tan 32		17.47						
PC 32			2085.27	km. 02+085.27	Km 02	+	080	+	05.268
	LC 32		26.54						
PT 32			2111.81	km. 02+111.81	Km 02	+	100	+	11.808
	PI 32	-	PI 33	95.47					
	Tan 32		17.47						
PI 33			2189.80	km. 02+189.80	Km 02	+	180	+	09.801
	Tan 33		19.48						
PC 33			2170.32	km. 02+170.32	Km 02	+	160	+	10.322
	LC 33		37.44						
PT 33			2207.76	km. 02+207.76	Km 02	+	200	+	07.762
	PI 33	-	PI 34	74.07					
	Tan 33		19.48						
PI 34			2262.35	km. 02+262.35	Km 02	+	260	+	02.348
	Tan 34		15.35						
PC 34			2247.00	km. 02+247.00	Km 02	+	240	+	06.998
	LC 34		24.47						
PT 34			2271.47	km. 02+271.47	Km 02	+	260	+	11.468
	PI 34	-	PI 35	29.69					
	Tan 34		15.35						
PI 35			2285.81	km. 02+285.81	Km 02	+	280	+	05.809
	Tan 35		14.27						
PC 35			2271.54	km. 02+271.54	Km 02	+	260	+	11.541
	LC 35		23.30						
PT 35			2294.84	km. 02+294.84	Km 02	+	280	+	14.841
	PI 35	-	PI 36	73.46					
	Tan 35		14.27						
PI 36			2354.03	km. 02+354.03	Km 02	+	340	+	14.034
	Tan 36		10.49						
PC 36			2343.54	km. 02+343.54	Km 02	+	340	+	03.544
	LC 36		20.73						
PT 36			2364.27	km. 02+364.27	Km 02	+	360	+	04.274
	PI 36	-	PI 37	73.12					
	Tan 36		10.49						
PI 37			2426.90	km. 02+426.90	Km 02	+	420	+	06.902
	Tan 37		15.08						
PC 37			2411.83	km. 02+411.83	Km 02	+	400	+	11.826
	LC 37		24.18						
PT 37			2436.01	km. 02+436.01	Km 02	+	420	+	16.006
	PI 37	-	PI 38	32.03					

	Tan 37	15.08							
PI 38		2452.96	km. 02+452.96	Km 02	+	440	+	12.961	
	Tan 38	16.95							
PC 38		2436.01	km. 02+436.01	Km 02	+	420	+	16.013	
	LC 38	26.05							
PT 38		2462.06	km. 02+462.06	Km 02	+	460	+	02.063	
	PI 38	-	PI 39	63.27					
	Tan 38	16.95							
PI 39		2508.39	km. 02+508.39	Km 02	+	500	+	08.388	
	Tan 39	3.85							
PC 39		2504.54	km. 02+504.54	Km 02	+	500	+	04.539	
	LC 39	7.69							
PT 39		2512.23	km. 02+512.23	Km 02	+	500	+	12.229	
	PI 39	-	PI 40	68.10					
	Tan 39	3.85							
PI 40		2576.47	km. 02+576.47	Km 02	+	560	+	16.475	
	Tan 40	22.92							
PC 40		2553.56	km. 02+553.56	Km 02	+	540	+	13.555	
	LC 40	30.76							
PT 40		2584.32	km. 02+584.32	Km 02	+	580	+	04.315	
	PI 40	-	PI 41	35.12					
	Tan 40	22.92							
PI 41		2596.51	km. 02+596.51	Km 02	+	580	+	16.513	
	Tan 41	12.11							
PC 41		2584.40	km. 02+584.40	Km 02	+	580	+	04.404	
	LC 41	20.73							
PT 41		2605.13	km. 02+605.13	Km 02	+	600	+	05.134	
	PI 41	-	PI 42	86.40					
	Tan 41	12.11							
PI 42		2679.43	km. 02+679.43	Km 02	+	660	+	19.429	
	Tan 42	7.53							
PC 42		2671.90	km. 02+671.90	Km 02	+	660	+	11.900	
	LC 42	14.97							
PT 42		2686.87	km. 02+686.87	Km 02	+	680	+	06.870	
	PI 42	-	PI 43	53.76					
	Tan 42	7.53							
PI 43		2733.10	km. 02+733.10	Km 02	+	720	+	13.098	
	Tan 43	6.72							
PC 43		2726.38	km. 02+726.38	Km 02	+	720	+	06.376	
	LC 43	13.39							
PT 43		2739.77	km. 02+739.77	Km 02	+	720	+	19.766	
	PI 43	-	PI 44	102.29					
	Tan 43	6.72							
PI 44		2835.33	km. 02+835.33	Km 02	+	820	+	15.334	

	Tan 44		3.65						
PC 44			2831.69	km. 02+831.69	Km 02	+	820	+	11.688
	LC 44		7.29						
PT 44			2838.98	km. 02+838.98	Km 02	+	820	+	18.978
	PI 44	-	PI 45	113.18					
	Tan 44		3.65						
PI 45			2948.51	km. 02+948.51	Km 02	+	940	+	08.511
	Tan 45		14.90						
PC 45			2933.61	km. 02+933.61	Km 02	+	920	+	13.608
	LC 45		29.30						
PT 45			2962.91	km. 02+962.91	Km 02	+	960	+	02.908
	PI 45	-	PI 46	149.26					
	Tan 45		14.90						
PI 46			3097.26	km. 03+097.26	Km 03	+	080	+	17.261
	Tan 46		12.95						
PC 46			3084.31	km. 03+084.31	Km 03	+	080	+	04.307
	LC 46		25.57						
PT 46			3109.88	km. 03+109.88	Km 03	+	100	+	09.877
	PI 46	-	PI 47	121.10					
	Tan 46		12.95						
PI 47			3218.02	km. 03+218.02	Km 03	+	200	+	18.023
	Tan 47		7.88						
PC 47			3210.14	km. 03+210.14	Km 03	+	200	+	10.142
	LC 47		15.65						
PT 47			3225.79	km. 03+225.79	Km 03	+	220	+	05.792
	PI 47	-	PI 48	64.96					
	Tan 47		7.88						
PI 48			3282.87	km. 03+282.87	Km 03	+	280	+	02.871
	Tan 48		16.50						
PC 48			3266.38	km. 03+266.38	Km 03	+	260	+	06.375
	LC 48		32.05						
PT 48			3298.43	km. 03+298.43	Km 03	+	280	+	18.425
	PI 48	-	PI 49	187.07					
	Tan 48		16.50						
PI 49			3469.00	km. 03+469.00	Km 03	+	460	+	09.002
	Tan 49		6.50						
PC 49			3462.50	km. 03+462.50	Km 03	+	460	+	02.503
	LC 49		12.94						
PT 49			3475.44	km. 03+475.44	Km 03	+	460	+	15.443
	PI 49	-	PI 50	89.03					
	Tan 49		6.50						
PI 50			3557.98	km. 03+557.98	Km 03	+	540	+	17.977
	Tan 50		5.58						
PC 50			3552.39	km. 03+552.39	Km 03	+	540	+	12.395

	LC 50		11.13						
PT 50			3563.52	km. 03+563.52	Km 03	+	560	+	03.525
	PI 50	-	PI 51	102.12					
	Tan 50		5.58						
PI 51			3660.06	km. 03+660.06	Km 03	+	660	+	00.062
	Tan 51		7.07						
PC 51			3652.99	km. 03+652.99	Km 03	+	640	+	12.991
	LC 51		14.07						
PT 51			3667.06	km. 03+667.06	Km 03	+	660	+	07.061
	PI 51	-	PI 52	84.84					
	Tan 51		7.07						
PI 52			3744.83	km. 03+744.83	Km 03	+	740	+	04.826
	Tan 52		6.32						
PC 52			3738.50	km. 03+738.50	Km 03	+	720	+	18.501
	LC 52		12.59						
PT 52			3751.09	km. 03+751.09	Km 03	+	740	+	11.091
	PI 52	-	PI 53	73.16					
	Tan 52		6.32						
PI 53			3817.93	km. 03+817.93	Km 03	+	800	+	17.925
	Tan 53		12.07						
PC 53			3805.86	km. 03+805.86	Km 03	+	800	+	05.859
	LC 53		23.86						
PT 53			3829.72	km. 03+829.72	Km 03	+	820	+	09.719
	PI 53	-	PI 54	56.73					
	Tan 53		12.07						
PI 54			3874.38	km. 03+874.38	Km 03	+	860	+	14.385
	Tan 54		11.59						
PC 54			3862.79	km. 03+862.79	Km 03	+	860	+	02.791
	LC 54		22.95						
PT 54			3885.74	km. 03+885.74	Km 03	+	880	+	05.741
	PI 54	-	PI 55	77.49					
	Tan 54		11.59						
PI 55			3951.64	km. 03+951.64	Km 03	+	940	+	11.638
	Tan 55		4.04						
PC 55			3947.60	km. 03+947.60	Km 03	+	940	+	07.596
	LC 55		8.07						
PT 55			3955.67	km. 03+955.67	Km 03	+	940	+	15.666
	PI 55	-	PI 56	64.92					
	Tan 55		4.04						
PI 56			4016.54	km. 04+016.54	Km 04	+	000	+	16.542
	Tan 56		6.84						
PC 56			4009.70	km. 04+009.70	Km 04	+	000	+	09.700
	LC 56		13.62						
PT 56			4023.32	km. 04+023.32	Km 04	+	020	+	03.320

	PI56	-	PI57	109.76						
	Tan 56			6.84						
PI57				4126.23	km. 04+126.23	Km 04	+	120	+	06.234
	Tan 57			4.32						
PC57				4121.92	km. 04+121.92	Km 04	+	120	+	01.916
	LC 57			8.62						
PT57				4130.54	km. 04+130.54	Km 04	+	120	+	10.536
	PI57	-	PI58	135.27						
	Tan 57			4.32						
PI58				4261.49	km. 04+261.49	Km 04	+	260	+	01.489
	Tan 58			12.03						
PC58				4249.46	km. 04+249.46	Km 04	+	240	+	09.464
	LC 58			23.78						
PT58				4273.24	km. 04+273.24	Km 04	+	260	+	13.244
	PI58	-	PI59	115.08						
	Tan 58			12.03						
PI59				4376.30	km. 04+376.30	Km 04	+	360	+	16.301
	Tan 59			19.09						
PC59				4357.21	km. 04+357.21	Km 04	+	340	+	17.210
	LC 59			37.14						
PT59				4394.35	km. 04+394.35	Km 04	+	380	+	14.350
	PI59	-	PI60	90.71						
	Tan 59			19.09						
PI60				4465.97	km. 04+465.97	Km 04	+	460	+	05.971
	Tan 60			3.62						
PC60				4462.35	km. 04+462.35	Km 04	+	460	+	02.354
	LC 60			7.23						
PT60				4469.58	km. 04+469.58	Km 04	+	460	+	09.584
	PI60	-	PI61	101.38						
	Tan 60			3.62						
PI61				4567.35	km. 04+567.35	Km 04	+	560	+	07.347
	Tan 61			6.73						
PC61				4560.61	km. 04+560.61	Km 04	+	560	+	00.614
	LC 61			13.42						
PT61				4574.03	km. 04+574.03	Km 04	+	560	+	14.034
	PI61	-	PI62	76.15						
	Tan 61			6.73						
PI62				4643.45	km. 04+643.45	Km 04	+	640	+	03.447
	Tan 62			5.73						
PC62				4637.72	km. 04+637.72	Km 04	+	620	+	17.716
	LC 62			11.43						
PT62				4649.15	km. 04+649.15	Km 04	+	640	+	09.146
	PI62	-	PI63	126.24						
	Tan 62			5.73						

PI63		4769.65	km. 04+769.65	Km 04	+	760	+	09.649
	Tan 63	10.31						
PC63		4759.34	km. 04+759.34	Km 04	+	740	+	19.338
	LC 63	20.45						
PT63		4779.79	km. 04+779.79	Km 04	+	760	+	19.788
	PI63	-	PI64	79.94				
	Tan 63	10.31						
PI64		4849.42	km. 04+849.42	Km 04	+	840	+	09.420
	Tan 64	2.48						
PC64		4846.94	km. 04+846.94	Km 04	+	840	+	06.942
	LC 64	4.95						
PT64		4851.89	km. 04+851.89	Km 04	+	840	+	11.892
	PI64	-	PI65	54.48				
	Tan 64	2.48						
PI65		4903.90	km. 04+903.90	Km 04	+	900	+	03.896
	Tan 65	5.78						
PC65		4898.12	km. 04+898.12	Km 04	+	880	+	18.117
	LC 65	11.53						
PT65		4909.65	km. 04+909.65	Km 04	+	900	+	09.647
	PI65	-	PI66	79.28				
	Tan 65	5.78						
PI66		4983.15	km. 04+983.15	Km 04	+	980	+	03.145
	Tan 66	8.82						
PC66		4974.33	km. 04+974.33	Km 04	+	960	+	14.330
	LC 66	17.48						
PT66		4991.81	km. 04+991.81	Km 04	+	980	+	11.810
	PI66	-	PI67	62.16				
	Tan 66	8.82						
PI67		5045.15	km. 05+045.15	Km 05	+	040	+	05.150
	Tan 67	4.74						
PC67		5040.41	km. 05+040.41	Km 05	+	040	+	00.413
	LC 67	9.45						
PT67		5049.86	km. 05+049.86	Km 05	+	040	+	09.863
	PI67	-	PI68	58.88				
	Tan 67	4.74						
PI68		5104.00	km. 05+104.00	Km 05	+	100	+	04.003
	Tan 68	19.00						
PC68		5085.00	km. 05+085.00	Km 05	+	080	+	05.000
	LC 68	36.59						
PT68		5121.59	km. 05+121.59	Km 05	+	120	+	01.590
	PI68	-	PI69	82.98				
	Tan 68	19.00						
PI69		5185.57	km. 05+185.57	Km 05	+	180	+	05.566
	Tan 69	30.16						

PC69		5155.41	km. 05+155.41	Km 05	+	140	+	15.411
	LC 69	55.89						
PT69		5211.30	km. 05+211.30	Km 05	+	200	+	11.301
	PI69 - PI70	81.66						
	Tan 69	30.16						
PI70		5262.80	km. 05+262.80	Km 05	+	260	+	02.803
	Tan 70	48.79						
PC70		5214.02	km. 05+214.02	Km 05	+	200	+	14.017
	LC 70	79.81						
PT70		5293.83	km. 05+293.83	Km 05	+	280	+	13.827
	PI70 - PI71	70.01						
	Tan 70	48.79						
PI71		5315.05	km. 05+315.05	Km 05	+	300	+	15.050
	Tan 71	10.75						
PC71		5304.30	km. 05+304.30	Km 05	+	300	+	04.301
	LC 71	21.23						
PT71		5325.53	km. 05+325.53	Km 05	+	320	+	05.531
	PI71 - PI72	57.30						
	Tan 71	10.75						
PI72		5372.08	km. 05+372.08	Km 05	+	360	+	12.082
	Tan 72	21.48						
PC72		5350.60	km. 05+350.60	Km 05	+	340	+	10.601
	LC 72	40.96						
PT72		5391.56	km. 05+391.56	Km 05	+	380	+	11.561
	PI72 - PI73	68.63						
	Tan 72	21.48						
PI73		5438.71	km. 05+438.71	Km 05	+	420	+	18.708
	Tan 73	27.64						
PC73		5411.07	km. 05+411.07	Km 05	+	400	+	11.071
	LC 73	51.80						
PT73		5462.87	km. 05+462.87	Km 05	+	460	+	02.871
	PI73 - PI74	82.16						
	Tan 73	27.64						

ANEXO 5: ESPECIFICACIONES TECNICAS

3.9.1. Obras preliminares

3.9.1.1. Cartel de obra de 3.60m X 2.40 m

Descripción:

En esta Partida contiene la elaboración e instalación del cartel de obra el cual tiene las siguientes dimensiones 3.60 m. de ancho por 2.40 m de altura.

La estructura estará conformada por bastidores los cuales serán de madera tornillo de 3"x2", los parantes de 4"x4", en los cuales se colocará la gigantografía que contendrá la información adecuada para este. Las piezas convendrán ser ensambladas en forma estable, de tal modo que conserve su rigidez; con capacidad de soportar fuerzas que intervengan sobre él, como viento o lluvia.

Los trabajos se elaborarán de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas, memoria descriptiva, etc. bajo responsabilidad del contratista. Cada uno de los trabajos se elaborará teniendo en cuenta no deteriorar áreas contiguas y/o vecinos, bajo responsabilidad del contratista.

El supervisor y/o inspector convendrá indicar el lugar donde se ubicará el cartel, en coordinación con la entidad licitante.

Medición

La forma de medida será de unidad (Und)

Pago

Cuando esté ubicado se procederá a pagar esta partida.

Ítem de pago	Unidad de Pago
CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60X2.40 m.	Unidad (Und)

3.9.1.2. Movilización y desmovilización de equipos

Descripción

El traslado de estos comprende la carga y descarga de equipos transportables necesarios que incluyen operarios debidamente asegurados por el alto riesgo al que se exponen, esto se realizará desde el inicio de la obra hasta su culminación.

Consideraciones generales:

Al trasladar los equipos al lugar donde se realizarán los diferentes procesos constructivos se hará a través de camiones. El supervisor deberá dar el visto bueno y la factibilidad a estos equipos, de no ser positiva la apreciación del supervisor se optará por sustituirlos por otros similares, el contratista no tendrá libre decisión de movilizar equipos que no se requiera en el proceso, de ser así no se valorizará o deberá contar con un permiso firmado por el supervisor.

Medición:

Para efectos de pago, la medición será en forma global (Glb), siendo solamente el equipo ofertado por el contratista para la obra.

Pago:

El pago de la partida será Global (Glb). En él se incluirá el flete por tonelada del equipo transportado desde la ciudad de Trujillo.

Ítem de pago	Unidad de Pago
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	Global (Glb)

3.9.1.3 Topografía y Georreferenciación

Descripción:

El profesional responsable de la obra por parte del contratista será el residente quien tendrá que verificar los procesos topográficos con la finalidad de definir un nuevo alineamiento en el terreno, ubicar las cotas exactas, los anchos requeridos en los planos, respetando las especificaciones determinadas en el diseño.

Para guiarnos la posición de ejes, se utilizará estacas fijas en el terreno, con ayuda de estas se realizarán los replanteos en curvas, el ancho de la plataforma seguida de las bermas, los BM nos servirá para las secciones transversales a lo largo del tramo a cada 20m y en curvas a 10m. el supervisor por parte de la entidad contratante, estará en condonación con el residente de la obra para evaluar cada uno de estos procesos.

Medición

La ejecución de esta etapa se medirá en kilómetro.

Pago

Se valorizará y cancelara de acuerdo a los avances por kilómetro.

Ítem de pago	Unidad de Pago
TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	Kilometro (Km)

3.6.1.4 Mantenimiento de tránsito y seguridad vial

Descripción

Las actividades que se especifican abarcan lo concerniente con el mantenimiento del tránsito en las áreas que se hallan en construcción durante el período de ejecución de obras. Los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos para facilitar las tareas de construcción.
- Se implementará seguridad en los procesos constructivos y en tránsito.
- Mitigación de polvos en los diferente áreas y procesos.
- Control de animales existentes que estarían afectados, ya sean domésticos o silvestres.
- El traslado de trabajadores a el área de influencia según los procesos constructivos.

Consideraciones generales

Plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial

Previamente al inicio de la obra se presentará el plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial (PMTS) al supervisor, lo cual se tendrá que ser para todos los procesos en la obra, lo tiene que revisar el supervisor y dar la aprobación. Este plan puede ser mejorado de acuerdo al cronograma de trabajos a su funcionamiento.

El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

- **Mantenimiento vial:** las vías de tránsito permanente, u otras rutas tienen que estar en condiciones óptimas y seguras en todo el tiempo que dure la obra.
- **Transporte de personal:** El transporte de personal a las zonas en que se ejecutan las obras, será efectuado en ómnibus con asientos y estado general en buen estado. Los horarios serán establecidos por el contratista dependiendo de la flota de vehículos a utilizar.

- **Desvíos a carreteras y calles existentes:** Cuando lo indiquen los planos y documentos del proyecto, se utilizarán para el tránsito vehicular vías alternas existentes o construidas por el Contratista.
- **Período de Responsabilidad:** La responsabilidad del Contratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia el día de la entrega del terreno al Contratista. El período de responsabilidad abarcará hasta el día de la entrega final de la obra al MTC.
- **Estructuras y Puentes:** las estructuras y puentes que vayan a ser reemplazados tienen que justificar los daños, caso contrario se realizará simplemente el mantenimiento correspondiente.

Materiales

La señalización estará de acuerdo con lo estipulado en el Manual de Dispositivos para “Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras” del MTC. Después de la aprobación de PMTS por parte del supervisor, se deberá proceder a colocar la señalización correspondiente considerando color, forma, tamaño, lugar y cantidades.

Equipo

El Contratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, con la frecuencia que sea necesaria.

Método de Construcción

Por parte del contratista facilitará las cantidades necesarias de trabajadores según el proceso que se vaya a desarrollar, también los elementos que seguridad individual y señalización para controlar posibles accidentes laborales.

Aceptación de los trabajos

El supervisor tendrá que tener en claro y verificar cada uno de los trabajos realizados y que no existan observaciones sin levantar, una vez concluido todo este proceso de evaluación por parte de la supervisión se recepcionará la obra.

Medición

El tránsito y seguridad vial se medirá mensualmente.

Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida.

El pago se efectuará en forma proporcional a las valorizaciones mensuales, de la siguiente forma:

$$\frac{Vm}{Mc} \times Mpc \times (1 - Fd)$$

En que:

Vm = Monto Total de la Valorización Mensual.

Mc = Monto Total del Contrato.

Mp = Monto de la presente Partida.

Fd = Factor de descuento.

Ítem de pago	Unidad de Pago
MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	Mes(mes)

3.9.1.5 Campamento provisional de la obra

Descripción

Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc.

Materiales

En su mayoría en cada uno del proceso de la construcción se utilizan materiales que sean fácil de transportar y de colocación postiza.

Requerimientos de construcción

Generalidades

Es necesaria la construcción de obras provisionales con la finalidad de guardar materiales, lugares donde puedan descansar el personal de trabajo, servicios higiénicos, etc.

Vías de acceso

Estarán señalizadas de acuerdo a los programado, determinando el transito peatonal, de vehículos livianos y pesados.

Instalaciones

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales, contando con ambientes individuales para varones y mujeres se deberá tener en cuenta de acurdo a la figura siguiente.

N° trabajadores	Inodoros	Lavatorios	Duchas	Urinario
1 – 15	2	2	2	2
16 – 24	4	4	3	4
25 – 49	6	5	4	6
Por cada 20 adicionales	2	1	2	2

Del personal de obra

Solamente se consentirá el uso de armas de fuego al personal de seguridad en el área de trabajo, los trabajadores no pueden salir de la zona de trabajo sin tener una autorización del residente de obra. No se permitirá la caza de cualquier tipo de animal y tampoco la pesca.

El que incumpla el presente escrito será sancionado por la empresa y el despido inmediato, también se tendrá en cuenta la limitación de bebidas alcohólicas en la obra con el propósito de evitar accidentes severos. Esto debe ser comunicado al personal antes de empezar la obra durante las charlas que se realice.

Patio de máquinas

Los patios de máquinas deberán tener señalización adecuada para indicar las vías de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Cuando se abastezca de combustible se deberá realizar de la forma más precavida posible para evitar que estos caigan al suelo, quebradas, ríos, etc. y se contaminen.

Desmantelamiento

Al concluir la obra, las corrupciones provisionales pueden ser obsequiadas a los pueblos cercanos que existan, una vez terminada la ejecución el contratista tendrá el deber de dejar la zona construida limpia en optima condición de transitabilidad, debiendo llevar el material de corte, desmonte u otros a lugares donde no perjudiquen a la vía.

Aceptación de los trabajos

El supervisor efectuará los siguientes controles:

- Observar el buen estado de los servicios de agua potable
- Supervisar la funcionalidad de las obras de drenaje. Oficinas, patios de máquina, cocina y comedores.
- Da la aceptación de los aspectos higiénicos.
- La evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales.

Medición

La unidad de medición será el metro cuadrado (m2).

Pago

El pago para la instalación del campamento y obras provisionales no se efectuará, porque el contratista es responsable de facilitar todo lo necesario.

Ítem de pago	Unidad de Pago
CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	Metro cuadrado (m2)

3.9.1.6 Flete terrestre de materiales

Descripción

Es el derecho de pago por el transporte de materiales al lugar de trabajo desde el lugar donde se realiza el abastecimiento.

Medición

La unidad de medición será global (glb).

Pago

Se ejecutara de acuerdo a lo establecido en el presupuesto de acuerdo a norma y porcentajes definidos.

Ítem	Unidad de Pago
FLETE DE MATERIALES	Global (glb)

3.6.2 Movimiento de Tierras

3.6.2.1 Desbroce y limpieza del terreno

Descripción

Este trabajo consiste en el roce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

Materiales

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza, se depositarán en botaderos.

Equipo

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

Método de construcción

Ejecución de los trabajos

Los trabajos de roce y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los metrados o indicadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Remoción de tocones y raíces

En estas áreas se debe escavar para extraer los troncos o raíces que perjudiquen o impidan llevar los procesos. Se tendrá en cuenta 60cm como mínimo para la remoción de estos a nivel de la subrasante, y en los lugares donde se realizarán las obras de arte se tendrá en cuenta un mínimo de 30 cm de la misma.

Orden de las operaciones

Los trabajos de roce y limpieza deben efectuarse con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación.

Aceptación de los trabajos

El Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desbroce y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

Medición

La unidad de medida del área del roce y limpieza será la hectárea (ha).

Pago

El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida; por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos.

3.9.2.2. Excavación en material suelto

3.9.2.3. Excavación en roca fracturada (suelta)

Descripción:

El proceso de estos trabajos consta en excavar. cargar el material transportarlo y vaciar en el lugar de destino, esto se realiza con maquinaria pesada. Este proceso se realiza en los cortes para banquetas, taludes entre otros procesos.

Medición

La unidad de medida será el metro cúbico (m3).

Pago

Se realizara por metro cúbico (m3).

Ítem de pago	Unidad de Pago
DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	Hectárea (ha)

Ítem de pago	Unidad de Pago
MATERIAL SUELTO	Metro Cúbico (m3)
ROCA FRACTURADA (SUELTA)	Metro Cúbico (m3)

3.9.2.4. Relleno masivo con material propio

Descripción

Se realiza al nivelar y compactar donde requiera como las capas de la carpeta o donde se vaya a ubicar drenajes, obras de arte, esto se lleva acabo de acuerdo a la indicaciones de los planos.

Se puede distinguir las siguientes partes:

- 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 (capa subrasante), formada por la parte superior del terraplén, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los planos del proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente.

Materiales

Material de cantera: se determina así al tipo de material que se extrae de la cantera ya designada y evaluada para los fines correspondientes (rellenos).

Se deberá regir a los parámetros del siguiente cuadro:

Requisitos de los Materiales

Condición	Partes del Terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo	150 mm	100 mm	75 mm
% Máximo de Piedra	30%	30%	-
índice de Plasticidad	<12%	<10%	<09%

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207)
- Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-5 y A-3

Equipo

Los equipos que se utilizaran en el presente proceso constructivo deberán tener similitud en uso en todo el proceso, con la aprobación del supervisor.

Método de construcción

El espesor propuesto deberá ser el máximo que se utilice en obra, el cual en ningún caso debe exceder de trescientos milímetros (300mm).

➤ **Preparación del terreno**

Antes de iniciar la construcción del terraplén, el terreno base de éste deberá estar desbrozado y limpio. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de capa vegetal y retiro del material inadecuado, así como el drenaje del área.

➤ **Base y cuerpo del terraplén**

El material del terraplén se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes.

➤ **Corona del terraplén**

Tendrá un espesor mínimo de 30 cm. para esto se utilizara el suelo extraído que cumple con lo requerido, se tendrá que humedecer según corresponda hasta lograr la altura deseada.

➤ **Acabado**

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

➤ **Limitaciones en la ejecución**

La construcción de terraplenes sólo se llevará a cabo cuando no haya lluvia y la temperatura no sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

➤ **Estabilidad**

El Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los terraplenes construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

Aceptación de los trabajos

➤ **Controles**

el Supervisor efectuará los siguientes:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la compactación de todas las capas del terraplén.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

➤ **Calidad del producto terminado**

- Tendrá que tener una termino uniforme en la superficie considerando las pendientes.
- Las banquetas y taludes no tendrán desperfectos físicos.
- Las obras de drenajes tendrán que estar operativas sin ningún desperfecto que imposibilite el paso del agua.

➤ **Compactación**

Debe cumplir lo siguiente:

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (base y cuerpo)}$$

$$D_i \geq 0.95 D_e \text{ (corona)}$$

La humedad del trabajo no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor modificado.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

➤ **Irregularidades**

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Contratista.

➤ **Protección de la corona del terraplén**

Esta no debe estar expuesta a la atmosfera, por que se debe construir la capa superior.

➤ **Deflectometría sobre la subrasante terminada**

Se hará deflectometría cada 25 metros alternados en ambos sentidos mediante el empleo de la viga Benkelman el FWD antes de cubrir la subrasante con la sub-base.

Medición

Se medirá en metros cúbicos (m3).

Pago

El trabajo de relleno con material propio se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m3).

3.9.2.5. Perfilado y compactación de sub-rasante

Descripción:

Es la preparación de la superficie donde se colocara las capas posteriores según indiquen los planos, se compactara la superficie con equipos pesados aquellos que deben cumplir con la aprobación de residente, lo cual nos permitirá obtener una superficie adecuada con una densidad mínima de compactación de 95%.

Medición

Se medirá en metros cuadrados (m2)

Pago

Ítem de pago	Unidad de Pago
PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	Metro Cuadrado (m2)

3.9.3 Afirmado

3.9.3.1 Afirmado para subbase

3.9.3.2 Afirmado para base

Descripción

Es construir la capa con material seleccionado como superficie de la carpeta, en este proceso se realiza la colocación y compactación cumpliendo con el nivel de alineamientos y pendientes de acuerdo a los cálculos en los planos.

Materiales

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material. Al trasladar el material se cubrirá con lona, para no afectar al personal con partículas.

Las características de los materiales deberán cumplir las siguientes condiciones:

Tamiz	Porcentaje que pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50 mm (2")	100	—				
37,5 mm (1½")	100	—				
25 mm (1")	90-100	100	100	100	100	100
19 mm (¾")	65-100	80-100				
9,5 mm (¾")	45-80	65-100	50-85	60-100		
4,75 mm (N.º 4)	30-65	50-85	35-65	50-85	55-100	70-100
2,0 mm (N.º 10)	22-52	33-67	25-50	40-70	40-100	55-100
425 µm (N.º 40)	15-35	20-45	15-30	25.45	20-50	30-70
75 µm (N.º 200)	5-20	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: AASHTO M-147

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207)

Límite Líquido: 35% máx. (MTC E 110)

Índice de Plasticidad: 4-9% (MTC E 111)

CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)

Equipo

➤ **Preparación de la superficie existente**

Se colocará el material cuando se verifique la plataforma donde se descargará cumpla lo especificado en los planos.

➤ **Transporte y colocación del material**

Al transportar no se deberá causar derrames ni contaminación al medio ambiente, se debe realizar un transporte seguro y limpio del material.

La colocación del material sobre la capa se hará en una longitud que no sobrepase los 1.500 m del lugar de los trabajos de mezcla.

➤ **Extensión, mezcla y conformación del material**

Se colocará en forma lineal de sección uniforme, para la perfecta expansión se contará con equipo designado por el residente, de manera que no perjudique la capa y deje una humedad uniforme en el material.

Después de mezclado, se extenderá

➤ **Compactación**

Cuando el material tenga la humedad apropiada, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. En áreas inaccesibles a los rodillos, se usarán apisonadores mecánicos hasta lograr la densidad requerida.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente.

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación. Los residuos generados por esta y las actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en los depósitos de materiales excedentes.

Aceptación de los trabajos

➤ **Calidad de los materiales**

Se realizará ensayos de muestra tomadas

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los materiales que presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

➤ **Calidad del trabajo terminado**

Deberán presentar uniformidad a lo largo de la vía con las características definidas en los planos, como pendientes anchos de berma, etc.

➤ **Compactación**

Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de 6 determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar, con la aprobación del Supervisor.

$$D_i > D_e$$

La humedad no debe variar en $\pm 2,0\%$ con respecto del Óptimo Contenido de Humedad, obtenido con el Proctor Modificado.

La densidad de las capas compactadas, podrá ser determinada por cualquier método aplicable, de los descritos en las normas de ensayo MTC E 117, MTC E 124.

Espesor

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (e_i) deberá ser, cuando menos, igual al 95% del espesor del diseño, en caso contrario se rechazará el tramo controlado.

$$e_i > 0,95 e_d$$

Todas las áreas de afirmado donde los defectos de calidad y terminación sobrepasen las tolerancias de la presente especificación, deberán ser corregidas por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor.

Rugosidad

La rugosidad no deberá ser superior a 5 m/km.

Medición

La unidad de medición será en metros cuadrados (m^2)

Pago

Ítem de pago	Unidad de Pago
AFIRMADO PARA SUB-BASE	Metro Cúbico (m^3)
AFIRMADO PARA BASE	Metro Cúbico (m^3)

ANEXO 6: ANALISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTO



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

RESUMEN DE METRADO

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60X7.20	Und	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Glb	1.00
01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	Km	6.31
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.00
01.05	CAMPAMENTO PROVINCIONAL DE OBRA	m2	150.00
01.06	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	Glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	5.27
02.02	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	m3	152220.77
02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	86054.28
02.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	52734.88
03	PAVIMENTO		
03.01	MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	m3	7130.22
03.02	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	9506.96
03.03	IMPRIMACIÓN ASFALTICA	m2	47241.13
03.04	MICROPAVIMENTO E=1"	m2	47241.13
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
05.01	CUNETAS		
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS	m	9208.00
05.01.02	CONFORMACION Y PERFILADO DE CUNETAS	m	9208.00
05.01.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	1123.38
05.01.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	3448.37
05.02	ALCANTARILLAS TMC		
05.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLA	m3	190.09
05.02.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m	112.34
05.02.03	BASE CON AFIRMADO e=10cm	m2	146.61
05.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	m2	94.63
05.02.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2+30%PIEDRA MEDIANA	m3	15.98
05.02.06	ALCANTARILLA TMC 36" C=14	m	210.54
05.02.07	RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO	m3	91.18

06	TRANSPORTE DE MATERIAL		
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA SUBBASE	m3k	7130.22
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BASE	m3k	9506.96
06.03	TRANSPORTE DE MAT.EXCEDENTE<1KM	m3k	65129.17
06.04	TRANSPORTE DE MAT.EXCEDENTE>1KM	m3k	66775.71



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



PROYECTO:	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXOS MERENCIA - CAMELIN, DISTRITO DE LONYA CHICO - PROVINCIA LUYA - REGIÓN AMAZONAS
-----------	--

RESUMEN DE METRADO			
ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO
07.	SEÑALIZACION		
07.01	SEÑALIZACION VERTICAL		
07.01.01	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.000
07.01.02	SEÑALES PREVENTIVAS	und	63.000
07.01.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	9.000
07.01.04	HITOS KILOMETRICO	und	6.000
07.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
07.01.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	M2	2137.519
08.	MITIGACION AMBIENTAL AMBIENTAL		
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	82709
08.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.040
08.03	AFECTACIONES PREDIALES	glb	1.000



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

SUSTENTO DE METRADOS

01 OBRAS PROVISIONALES**01.01 CARTEL DE OBRA 3.60X7.20 UND**

Metrado: 1.000

01.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS GLB

Metrado: 1.000

01.03 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION KM

Metrado: 6.308

01.04 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL MES

Metrado: 5.000 Tiempo de ejecucion de obra

01.05 CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA M2

MEDIDAS : Largo : 15m Ancho : 10m

Metrado: 150.000

01.06 FLETE TERRESTRE DE MATERIALES 1 GLB

PESO MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PESO UNIT.	PESO
Alambre negro recocido N°8	kg	250	1	250
Cemento portland tipo I (42.5kg)	bol	7700	42.5	327250
Yeso de 28 kg	bol	20	28	560

Peso total :	328060 kg
---------------------	------------------

FLETE TERRESTRE

Capacidad del Camion (m3)	15 m3
Costo por viaje (s/.)	3200 soles
Capacidad del camion (kg)	25000 kg
Flete por KG	0.15 soles

Nº de viajes 14 viajes**FLETE POR PESO :** 44800 Soles

FLETE TOTAL SIN IGV :	37966.10 Soles
------------------------------	-----------------------



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

01.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO/UND(tn)	
Rodillo liso vibratorio autopropulsado 101-135 HP	1.00	11.10	Mov. con camión plataforma
Cargador sobre llantas de 125-135 HP 3 yd3	1.00	16.58	Mov. con camión plataforma
Excavadora sobre orugas 115-165HP	1.00	23.40	Mov. con camión plataforma
Tractor de orugas de 190-240HP	1.00	20.52	Mov. con camión plataforma
Motoniveladora 130-135HP	1.00	12.37	Mov. con camión plataforma

PESO TOTAL DE LA MAQUINARIA A MOVILIZAR (Tn) :**83.97**

DESCRIPCION	TIPO DE VIA	LONGITUD	DIST. VIRTUAL	VELOCIDAD	TIEMPO (hrs)
Chiclayo - Luya	Asfaltado	498.00 km	747.00 km	30 km/h	24.9

Costo de alquiler por tonelada en un Camión plataforma S/.200.00

Número de viajes requeridos (ida) = Peso Total/19 5

Número de viajes Ida y vuelta 10

CALCULO DE COSTO MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION TRANSPORTADO :10 x 300 x 83.97 = **S/.167,940.00**SIN I.G.V. = **S/.142,322.03****MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE AUTOTRANSPORTADO**

EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO IDAY REGRESO	HM	
CAMION VOLQUETE	4	49.8	169.9	200.482
CAMION CISTERNA (2000GL)	2	49.8	119.39	11891.244

CALCULO DE COSTO MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION AUTOTRANSPORTADO:

CAMION VOLQUETE 33844.08

CAMION CISTERNA (2000GL) 11891.244

45735.324

SIN I.G.V. = **S/.38,758.75****COSTO TOTAL MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION SIN IGV: S/.181,080.78**



PROYECTO:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS		
SUSTENTO DE METRADOS			
02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO		HA
	Metrado:	5.273 ha	
02.02	EXCAVACIONDE MATERIAL SUELTO		M3
	Metrado:	152220.77 m3	
02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO		M3
	Metrado:	86054.28 m3	Fac. Comp: 25%
02.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE		M2
	Long. A perfilar y compactar:	6308.000 m	
	Ancho de calzada:	8.360 m	
	Metrado:	52734.88 m2	



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA	DISTANCIA (m)	AREAS (m2)		VOLUMEN (m3)	
		CORTE	RELLENO	CORTE	RELLENO
Km 00+000	0.00	3.29	3.38	0.00	0
Km 00+020	20.00	3.84	0.22	71.30	36.00
Km 00+030	10.00	6.91	0.00	53.75	1.10
Km 00+040	10.00	14.97	0.00	109.40	0.00
Km 00+050	10.00	32.18	0.00	235.75	0.00
Km 00+060	10.00	23.77	0.00	279.75	0.00
Km 00+080	20.00	5.11	0.00	288.80	0.00
Km 00+090	10.00	5.88	0.00	54.95	0.00
Km 00+100	10.00	15.03	0.00	104.55	0.00
Km 00+120	20.00	6.46	0.00	214.90	0.00
Km 00+140	20.00	3.27	0.00	97.30	0.00
Km 00+160	20.00	8.04	0.00	113.10	0.00
Km 00+180	20.00	10.84	0.00	188.80	0.00
Km 00+190	10.00	10.44	0.00	106.40	0.00
Km 00+200	10.00	6.27	0.00	83.55	0.00
Km 00+210	10.00	0.00	5.16	31.35	25.80
Km 00+220	10.00	2.20	0.19	11.00	26.75
Km 00+230	10.00	3.35	0.85	27.75	5.20
Km 00+240	10.00	6.31	0.05	48.30	4.50
Km 00+260	20.00	14.63	0.00	209.40	0.50
Km 00+270	10.00	26.88	0.00	207.55	0.00
Km 00+280	10.00	33.14	0.00	300.10	0.00
Km 00+300	20.00	38.01	0.00	711.50	0.00
Km 00+320	20.00	36.68	0.00	746.90	0.00
Km 00+340	20.00	33.61	0.00	702.90	0.00
Km 00+350	10.00	25.82	0.00	297.15	0.00
Km 00+360	10.00	20.53	0.00	231.75	0.00
Km 00+380	20.00	10.71	0.00	312.40	0.00
Km 00+390	10.00	9.51	0.14	101.10	0.70
Km 00+400	10.00	13.82	0.89	116.65	5.15
Km 00+410	10.00	3.55	2.24	86.85	15.65

Km 00+420	10.00	6.73	0.00	51.40	11.20
Km 00+440	20.00	13.44	0.00	201.70	0.00
Km 00+460	20.00	9.93	0.00	233.70	0.00
Km 00+470	10.00	11.40	0.00	106.65	0.00
Km 00+480	10.00	7.36	0.00	93.80	0.00
Km 00+490	10.00	31.30	0.00	193.30	0.00
Km 00+500	10.00	88.09	0.00	596.95	0.00
Km 00+510	10.00	83.58	0.00	858.35	0.00
Km 00+520	10.00	69.22	0.00	764.00	0.00
Km 00+540	20.00	49.88	0.00	1191.00	0.00
Km 00+560	20.00	9.40	0.00	592.80	0.00
Km 00+570	10.00	0.00	18.51	47.00	92.55
Km 00+580	10.00	0.00	35.69	0.00	271.00
Km 00+590	10.00	0.00	36.72	0.00	362.05
Km 00+600	10.00	0.53	24.35	2.65	305.35
Km 00+610	10.00	0.72	15.35	6.25	198.50
Km 00+620	10.00	1.61	2.03	11.65	86.90
Km 00+630	10.00	13.40	0.00	75.05	10.15
Km 00+640	10.00	12.54	0.00	129.70	0.00
Km 00+650	10.00	5.79	0.00	91.65	0.00
Km 00+660	10.00	0.53	22.66	31.60	113.30
Km 00+670	10.00	0.00	49.78	2.65	362.20
Km 00+680	10.00	0.00	36.58	0.00	431.80
Km 00+690	10.00	0.00	27.54	0.00	320.60
Km 00+700	10.00	0.00	14.96	0.00	212.50
Km 00+720	20.00	0.00	15.29	0.00	302.50
Km 00+740	20.00	7.33	4.01	73.30	193.00
Km 00+750	10.00	1.22	12.04	42.75	80.25
Km 00+760	10.00	16.85	4.34	90.35	81.90
Km 00+780	20.00	0.00	26.12	168.50	304.60
Km 00+800	20.00	0.00	32.80	0.00	589.20
Km 00+820	20.00	1.24	9.41	12.40	422.10
Km 00+830	10.00	0.90	11.17	10.70	102.90
Km 00+840	10.00	3.37	2.63	21.35	69.00
Km 00+860	20.00	7.35	1.75	107.20	43.80
Km 00+880	20.00	0.99	17.60	83.40	193.50
Km 00+890	10.00	1.14	33.55	10.65	255.75
Km 00+900	10.00	0.00	46.53	5.70	400.40
Km 00+910	10.00	0.00	53.54	0.00	500.35
Km 00+920	10.00	16.20	2.16	81.00	278.50
Km 00+940	20.00	7.97	0.23	241.70	23.90
Km 00+960	20.00	2.05	7.89	100.20	81.20
Km 00+980	20.00	0.65	23.95	27.00	318.40
Km 01+000	250.00	7.42	13.11	1080.00	3143.75

13583.00	10284.45
----------	----------

Km 01+020	20.00	8.67	7.55	160.90	206.60
Km 01+040	20.00	29.82	0.00	384.90	75.50
Km 01+060	20.00	68.56	0.00	983.80	0.00
Km 01+080	20.00	120.42	0.00	1889.80	0.00
Km 01+100	20.00	160.73	0.00	2811.50	0.00
Km 01+120	20.00	122.25	0.00	2829.80	0.00
Km 01+130	10.00	53.57	0.00	879.10	0.00
Km 01+140	10.00	7.69	0.00	306.30	0.00
Km 01+150	10.00	0.00	29.33	38.45	146.65
Km 01+160	10.00	0.00	66.71	0.00	480.20
Km 01+170	10.00	0.00	96.29	0.00	815.00
Km 01+180	10.00	0.00	89.82	0.00	930.55
Km 01+190	10.00	0.00	66.26	0.00	780.40
Km 01+200	10.00	0.00	35.19	0.00	507.25
Km 01+220	20.00	0.00	25.66	0.00	608.50
Km 01+240	20.00	16.85	4.34	168.50	300.00
Km 01+260	20.00	0.00	26.12	168.50	304.60
Km 01+280	20.00	0.00	32.80	0.00	589.20
Km 01+300	20.00	1.24	9.41	12.40	422.10
Km 01+310	10.00	0.90	11.17	10.70	102.90
Km 01+320	10.00	3.37	2.63	21.35	69.00
Km 01+330	10.00	7.35	1.75	53.60	21.90
Km 01+340	10.00	0.99	17.60	41.70	96.75
Km 01+360	20.00	1.14	33.55	21.30	511.50
Km 01+380	20.00	0.00	46.53	11.40	800.80
Km 01+390	10.00	0.00	53.54	0.00	500.35
Km 01+400	10.00	0.00	13.81	0.00	336.75
Km 01+420	20.00	0.00	33.96	0.00	477.70
Km 01+440	20.00	48.09	0.00	480.90	339.60
Km 01+440	0.00	46.20	0.00	0.00	0.00
Km 01+460	20.00	24.63	0.00	708.30	0.00
Km 01+470	10.00	17.18	0.00	209.05	0.00
Km 01+480	10.00	19.33	0.00	182.55	0.00
Km 01+490	10.00	2.84	9.49	110.85	47.45
Km 01+500	10.00	1.02	11.08	19.30	102.85
Km 01+520	1550.00	27.41	0.00	22033.25	8587.00
Km 01+540	20.00	37.13	0.00	645.40	0.00
Km 01+560	20.00	60.93	0.00	980.60	0.00
Km 01+580	20.00	14.43	0.00	753.60	0.04
Km 01+600	20.00	2.91	4.35	173.40	43.54
Km 01+620	20.00	17.73	0.00	206.40	43.50
Km 01+640	20.00	28.32	0.00	460.50	0.00

Km 01+650	10.00	28.23	0.00	282.75	0.00
Km 01+660	10.00	22.70	0.00	254.65	0.00
Km 01+680	20.00	26.34	0.00	490.40	0.00
Km 01+700	20.00	45.36	0.00	717.00	0.00
Km 01+720	20.00	57.09	0.00	1024.50	0.00
Km 01+730	10.00	73.01	0.00	650.50	0.00
Km 01+740	10.00	70.69	0.00	718.50	0.00
Km 01+760	20.00	57.79	0.00	1284.80	0.00
Km 01+780	20.00	46.22	0.00	1040.10	0.00
Km 01+800	20.00	40.49	0.00	867.10	0.00
Km 01+820	20.00	29.85	0.00	703.40	0.00
Km 01+840	20.00	16.80	0.00	466.50	0.00
Km 01+850	10.00	0.00	20.05	84.00	100.25
Km 01+860	10.00	0.00	60.31	0.00	401.80
Km 01+870	10.00	0.00	59.12	0.00	597.15
Km 01+880	10.00	0.00	30.30	0.00	447.10
Km 01+900	20.00	0.00	7.18	0.00	374.80
Km 01+910	10.00	12.06	1.60	60.30	43.90
Km 01+920	10.00	23.08	0.64	175.70	11.20
Km 01+940	20.00	3.16	2.40	262.40	30.40
Km 01+960	20.00	18.08	0.00	212.40	24.00
Km 01+980	20.00	24.39	0.00	424.70	0.00
Km 02+000	20.00	36.70	0.00	610.90	0.00
				48088.70	20278.78

Km 02+020	20.00	14.76	0.00	514.60	0.00
Km 02+040	20.00	15.17	0.00	299.30	0.00
Km 02+060	20.00	9.33	0.00	245.00	0.00
Km 02+080	20.00	8.05	1.07	173.80	10.70
Km 02+100	20.00	16.09	0.00	241.40	10.70
Km 02+120	20.00	50.24	0.00	663.30	0.00
Km 02+140	20.00	68.53	0.00	1187.70	0.00
Km 02+160	20.00	85.74	0.00	1542.70	0.00
Km 02+140	-20.00	22.61	0.00	-1083.50	0.00
Km 02+160	20.00	37.63	0.00	602.40	0.00
Km 02+170	10.00	16.69	0.00	271.60	0.00
Km 02+180	10.00	0.00	23.77	83.45	118.85
Km 02+190	10.00	0.00	43.19	0.00	334.80
Km 02+200	10.00	0.00	51.05	0.00	471.20
Km 02+220	20.00	0.35	40.86	3.50	919.10
Km 02+240	20.00	0.72	34.59	10.70	754.50
Km 02+260	20.00	0.13	15.11	8.50	497.00
Km 02+280	20.00	1.86	2.18	19.90	172.90
Km 02+300	20.00	16.08	0.00	179.40	21.80

Km 02+320	20.00	28.91	0.00	449.90	0.00
Km 02+340	20.00	23.80	0.00	527.10	0.00
Km 02+350	10.00	12.24	0.00	180.20	0.00
Km 02+360	10.00	10.19	0.00	112.15	0.00
Km 02+370	10.00	3.79	3.67	69.90	18.35
Km 02+380	10.00	0.00	17.75	18.95	107.10
Km 02+390	10.00	0.00	54.25	0.00	360.00
Km 02+400	10.00	0.00	61.62	0.00	579.35
Km 02+420	20.00	0.00	73.84	0.00	1354.60
Km 02+440	20.00	0.00	30.15	0.00	1039.90
Km 02+450	10.00	0.00	10.20	0.00	201.75
Km 02+460	10.00	0.00	3.43	0.00	68.15
Km 02+470	10.00	10.09	0.89	50.45	21.60
Km 02+480	10.00	16.20	2.16	131.45	15.25
Km 02+500	20.00	7.97	0.23	241.70	23.90
Km 02+520	20.00	2.05	7.89	100.20	81.20
Km 02+540	20.00	0.65	23.95	27.00	318.40
Km 02+550	10.00	0.00	42.95	3.25	334.50
Km 02+560	10.00	0.00	62.80	0.00	528.75
Km 02+570	10.00	0.00	70.88	0.00	668.40
Km 02+580	10.00	0.00	77.84	0.00	743.60
Km 02+590	10.00	0.00	64.09	0.00	709.65
Km 02+600	10.00	0.00	64.24	0.00	641.65
Km 02+620	20.00	0.00	50.30	0.01	1145.40
Km 02+640	20.00	0.00	30.21	0.01	805.10
Km 02+650	10.00	0.95	2.61	4.75	164.10
Km 02+660	10.00	0.83	19.10	8.90	108.55
Km 02+670	10.00	0.20	18.31	5.15	187.05
Km 02+680	10.00	0.19	13.30	1.95	158.05
Km 02+700	20.00	0.23	17.91	4.20	312.10
Km 02+720	20.00	9.06	1.37	92.90	192.80
Km 02+730	10.00	20.38	0.80	147.20	10.85
Km 02+740	10.00	28.88	0.00	246.30	4.00
Km 02+760	20.00	41.05	0.00	699.30	0.00
Km 02+770	10.00	36.35	0.00	387.00	0.00
Km 02+780	10.00	29.35	0.00	328.50	0.00
Km 02+790	10.00	30.75	0.00	300.50	0.00
Km 02+800	10.00	33.50	0.00	321.25	0.00
Km 02+820	20.00	30.01	0.00	635.10	0.00
Km 02+840	20.00	21.08	0.00	510.90	0.00
Km 02+860	20.00	12.57	0.00	336.50	0.00
Km 02+880	20.00	4.16	0.08	167.30	0.80
Km 02+900	20.00	1.59	3.74	57.50	38.20
Km 02+910	10.00	0.30	9.07	9.45	64.05

Km 02+920	10.00	0.22	14.78	2.60	119.25
Km 02+940	20.00	0.12	11.60	3.40	263.80
Km 02+960	20.00	0.18	10.91	3.00	225.10
Km 02+980	20.00	0.18	10.91	3.60	218.20
Km 03+000	20.00	0.19	8.59	3.70	195.00
				11156.97	15340.05

Km 03+020	60.00	0.00	8.80	5.40	591.30
Km 03+030	10.00	0.00	14.89	0.00	118.45
Km 03+040	10.00	0.00	19.05	0.00	169.70
Km 03+050	10.00	0.00	24.89	0.00	219.70
Km 03+060	10.00	0.00	28.88	0.00	268.85
Km 03+080	20.00	0.00	31.52	0.00	604.00
Km 03+100	20.00	0.00	24.46	0.00	559.80
Km 03+110	10.00	0.00	26.28	0.00	253.70
Km 03+120	10.00	0.00	18.93	0.00	226.05
Km 03+130	10.00	0.00	19.01	0.00	189.70
Km 03+140	10.00	0.00	23.02	0.00	210.15
Km 03+160	20.00	0.00	20.85	0.00	438.70
Km 03+180	20.00	0.00	20.16	0.00	410.10
Km 03+200	20.00	0.00	18.77	0.00	389.30
Km 03+210	10.00	0.00	15.85	0.00	173.10
Km 03+220	10.00	0.00	21.27	0.00	185.60
Km 03+240	20.00	0.00	4.16	0.00	254.30
Km 03+260	20.00	1.15	0.02	11.50	41.80
Km 03+280	20.00	2.98	0.00	41.30	0.20
Km 03+290	10.00	3.02	0.00	30.00	0.00
Km 03+300	10.00	15.87	0.00	94.45	0.00
Km 03+320	20.00	18.93	0.00	348.00	0.00
Km 03+340	20.00	19.60	0.00	385.30	0.00
Km 03+370	30.00	21.19	0.00	611.85	0.00
Km 03+380	10.00	27.73	0.00	244.60	0.00
Km 03+400	20.00	25.39	0.00	531.20	0.00
Km 03+420	20.00	24.86	0.00	502.50	0.00
Km 03+440	20.00	22.38	0.00	472.40	0.00
Km 03+450	10.00	22.28	0.00	223.30	0.00
Km 03+460	10.00	25.06	0.00	236.70	0.00
Km 03+480	20.00	23.51	0.00	485.70	0.00
Km 03+500	20.00	28.19	0.00	517.00	0.00
Km 03+510	10.00	34.20	0.00	311.95	0.00
Km 03+520	10.00	35.04	0.00	346.20	0.00
Km 03+540	20.00	34.33	0.00	693.70	0.00
Km 03+560	20.00	27.34	0.00	616.70	0.00
Km 03+570	10.00	16.97	0.00	221.55	0.00

Km 03+580	10.00	10.24	0.00	136.05	0.00
Km 03+600	20.00	8.91	0.00	191.50	0.00
Km 03+620	20.00	3.51	0.00	124.20	0.00
Km 03+630	10.00	5.64	0.00	45.75	0.00
Km 03+640	10.00	0.51	2.09	30.75	10.45
Km 03+650	10.00	0.00	9.66	2.55	58.75
Km 03+660	10.00	0.00	26.12	0.00	178.90
Km 03+680	20.00	0.00	38.77	0.00	648.90
Km 03+700	20.00	0.00	45.38	0.00	841.50
Km 03+720	20.00	0.00	46.01	0.00	913.90
Km 03+730	10.00	0.00	43.21	0.00	446.10
Km 03+740	10.00	0.00	37.67	0.00	404.40
Km 03+750	10.00	0.00	40.32	0.00	389.95
Km 03+760	10.00	0.00	47.09	0.00	437.05
Km 03+770	10.00	0.00	61.43	0.00	542.60
Km 03+780	10.00	0.00	64.60	0.00	630.15
Km 03+800	20.00	0.00	66.87	0.00	1314.70
Km 03+820	20.00	0.00	52.07	0.00	1189.40
Km 03+840	20.00	0.00	34.83	0.00	869.00
Km 03+860	20.00	2.92	9.04	29.20	438.70
Km 03+880	20.00	13.58	1.27	165.00	103.10
Km 03+900	20.00	21.20	0.00	347.80	12.70
Km 03+910	10.00	54.40	0.00	378.00	0.00
Km 03+911	1.00	54.40	0.00	54.40	0.00
Km 03+920	9.00	54.40	0.00	489.60	0.00
Km 03+930	10.00	54.40	0.00	544.00	0.00
Km 03+940	10.00	54.40	0.00	544.00	0.00
Km 03+960	20.00	54.40	0.00	1088.00	0.00
Km 03+980	20.00	54.40	0.00	1088.00	0.00
Km 04+000	20.00	54.40	0.00	1088.00	0.00
				13278.10	14734.75

Km 04+020	110.00	79.11	0.00	7343.05	0.00
Km 04+040	20.00	93.15	0.00	1722.60	0.00
Km 04+050	10.00	93.66	0.00	934.05	0.00
Km 04+060	10.00	77.54	0.00	856.00	0.00
Km 04+070	10.00	71.80	0.00	746.70	0.00
Km 04+080	10.00	71.92	0.00	718.60	0.00
Km 04+100	20.00	67.49	0.00	1394.10	0.00
Km 04+120	20.00	26.86	0.00	943.50	0.00
Km 04+140	20.00	2.90	14.09	297.60	140.90
Km 04+150	10.00	0.33	34.17	16.15	241.30
Km 04+160	10.00	0.00	58.04	1.65	461.05
Km 04+170	10.00	0.00	56.22	0.00	571.30

Km 04+180	10.00	0.00	54.41	0.00	553.15
Km 04+200	20.00	0.00	46.64	0.00	1010.50
Km 04+220	20.00	0.00	45.38	0.00	920.20
Km 04+240	20.00	0.00	43.48	0.00	888.60
Km 04+260	20.00	0.00	39.17	0.00	826.50
Km 04+280	20.00	0.00	37.97	0.00	771.40
Km 04+300	20.00	0.00	46.27	0.00	842.40
Km 04+320	20.00	0.00	34.67	0.00	809.40
Km 04+340	20.00	0.00	16.01	0.00	506.80
Km 04+360	20.00	0.00	14.48	0.00	304.90
Km 04+380	20.00	0.00	12.06	0.00	265.40
Km 04+400	20.00	0.00	5.60	0.00	176.60
Km 04+420	20.00	3.03	0.00	30.30	56.00
Km 04+440	20.00	7.64	0.00	106.70	0.00
Km 04+460	20.00	11.35	0.00	189.90	0.00
Km 04+480	20.00	15.13	0.00	264.80	0.00
Km 04+490	10.00	22.93	0.00	190.30	0.00
Km 04+500	10.00	26.80	0.00	248.65	0.00
Km 04+520	20.00	13.50	0.00	403.00	0.00
Km 04+540	20.00	2.33	15.98	158.30	159.80
Km 04+560	20.00	4.88	1.34	72.10	173.20
Km 04+580	20.00	0.48	7.14	53.60	84.80
Km 04+600	20.00	0.00	42.74	4.80	498.80
Km 04+620	20.00	0.00	66.08	0.00	1088.20
Km 04+640	20.00	0.00	71.20	0.00	1372.80
Km 04+660	20.00	0.00	73.94	0.00	1451.40
Km 04+680	20.00	0.00	66.53	0.00	1404.70
Km 04+690	10.00	0.00	55.43	0.00	609.80
Km 04+700	10.00	0.00	36.77	0.00	461.00
Km 04+720	20.00	0.00	19.30	0.00	560.70
Km 04+740	20.00	0.00	12.76	0.00	320.60
Km 04+760	20.00	1.14	6.62	11.40	193.80
Km 04+780	20.00	7.32	0.10	84.60	67.20
Km 04+800	20.00	17.14	0.00	244.60	1.00
Km 04+820	20.00	200.16	0.00	2173.00	0.00
Km 04+840	20.00	34.48	0.00	2346.40	0.00
Km 04+860	20.00	32.23	0.00	667.10	0.00
Km 04+880	20.00	22.51	0.00	547.40	0.00
Km 04+900	20.00	19.59	0.00	421.00	0.00
Km 04+920	20.00	18.93	0.00	385.20	0.00
Km 04+940	20.00	22.27	0.00	412.00	0.00
Km 04+960	20.00	27.52	0.00	497.90	0.00
Km 04+970	10.00	27.52	0.00	275.20	0.00
Km 04+980	10.00	27.52	0.00	275.20	0.00

Km 05+000	20.00	27.52	0.00	550.40	0.00
				25587.85	17794.20

Km 05+020	60.00	37.31	0.00	1944.90	0.00
Km 05+040	20.00	54.13	0.00	914.40	0.00
Km 05+060	20.00	67.13	0.00	1212.60	0.00
Km 05+080	20.00	50.55	0.00	1176.80	0.00
Km 05+100	20.00	64.60	0.00	1151.50	0.00
Km 05+120	20.00	70.98	0.00	1355.80	0.00
Km 05+140	20.00	72.26	0.00	1432.40	0.00
Km 05+160	20.00	81.35	0.00	1536.10	0.00
Km 05+170	10.00	84.78	0.00	830.65	0.00
Km 05+180	10.00	67.38	0.00	760.80	0.00
Km 05+190	10.00	63.95	0.00	656.65	0.00
Km 05+200	10.00	59.32	0.00	616.35	0.00
Km 05+220	20.00	65.36	0.00	1246.80	0.00
Km 05+240	20.00	76.46	0.00	1418.20	0.00
Km 05+260	20.00	85.99	0.00	1624.50	0.00
Km 05+280	20.00	125.82	0.00	2118.10	0.00
Km 05+300	20.00	115.25	0.00	2410.70	0.00
Km 05+310	10.00	98.62	0.00	1069.35	0.00
Km 05+320	10.00	53.85	0.00	762.35	0.00
Km 05+330	10.00	15.51	0.00	346.80	0.00
Km 05+340	10.00	13.17	0.00	143.42	0.00
Km 05+360	20.00	13.08	0.84	262.54	8.40
Km 05+380	20.00	21.59	0.00	346.70	8.40
Km 05+400	20.00	29.40	0.00	509.90	0.00
Km 05+420	20.00	21.35	0.00	507.50	0.00
Km 05+440	20.00	6.47	0.11	278.20	1.10
Km 05+460	20.00	0.00	32.39	64.70	325.00
Km 05+480	20.00	0.00	40.06	0.00	724.50
Km 05+500	20.00	0.00	19.20	0.00	592.60
Km 05+510	10.00	0.00	19.81	0.00	195.05
Km 05+520	10.00	0.00	22.28	0.00	210.45
Km 05+540	20.00	0.00	26.45	0.00	487.30
Km 05+560	20.00	0.00	17.00	0.00	434.50
Km 05+580	20.00	0.00	32.85	0.00	498.50
Km 05+600	20.00	0.00	39.70	0.00	725.50
Km 05+620	20.00	0.26	22.32	2.60	620.20
Km 05+630	10.00	3.26	0.98	17.60	116.50
Km 05+640	10.00	25.79	0.00	145.25	4.90
Km 05+660	20.00	57.12	0.00	829.10	0.00
Km 05+680	20.00	58.12	0.00	1152.40	0.00
Km 05+700	20.00	64.01	0.00	1221.30	0.00

Km 05+720	20.00	63.38	0.00	1273.90	0.00
Km 05+740	20.00	56.26	0.00	1196.40	0.00
Km 05+760	20.00	69.94	0.00	1262.00	0.00
Km 05+770	10.00	44.82	0.00	573.80	0.00
Km 05+780	10.00	9.01	0.52	269.15	2.60
Km 05+800	20.00	12.10	1.03	211.10	15.50
Km 05+810	10.00	28.45	2.50	202.75	17.65
Km 05+820	10.00	4.52	5.81	164.85	41.55
Km 05+840	20.00	1.63	13.47	61.50	192.80
Km 05+860	20.00	1.38	12.50	30.10	259.70
Km 05+870	10.00	0.90	18.31	11.40	154.05
Km 05+880	10.00	2.13	5.17	15.15	117.40
Km 05+900	20.00	0.48	10.06	26.10	152.30
Km 05+920	20.00	0.66	17.33	11.40	273.90
Km 05+930	10.00	3.70	9.61	21.80	134.70
Km 05+940	10.00	7.02	2.22	53.60	59.15
Km 05+950	10.00	9.39	1.63	82.05	19.25
Km 05+960	10.00	3.10	0.96	62.45	12.95
Km 05+980	20.00	2.78	1.72	58.80	26.80
Km 06+000	20.00	0.39	2.22	31.70	39.40
				35686.96	6472.60

Km 06+020	20.00	0.00	12.14	3.90	143.60
Km 06+040	20.00	0.00	9.17	0.00	213.10
Km 06+060	20.00	0.00	17.86	0.00	270.30
Km 06+070	10.00	0.00	17.26	0.00	175.60
Km 06+080	10.00	7.66	2.53	38.30	98.95
Km 06+090	10.00	22.13	0.00	148.95	12.65
Km 06+100	10.00	23.26	0.00	226.95	0.00
Km 06+120	20.00	22.14	0.00	454.00	0.00
Km 06+140	20.00	22.74	0.00	448.80	0.00
Km 06+160	20.00	17.05	0.00	397.90	0.00
Km 06+180	20.00	18.10	0.00	351.50	0.00
Km 06+200	20.00	0.08	12.27	181.80	122.70
Km 06+210	10.00	1.19	5.12	6.35	86.95
Km 06+220	10.00	10.90	0.00	60.45	25.60
Km 06+240	20.00	47.54	0.00	584.40	0.00
Km 06+260	20.00	25.97	0.00	735.10	0.00
Km 06+270	10.00	40.34	0.00	331.55	0.00
Km 06+280	10.00	25.82	0.00	330.80	0.00
Km 06+300	20.00	15.50	0.00	413.20	0.00
Km 06+308	8.00	15.81	0.00	125.24	0.00
				4839.19	1149.45

		material suelto (100%)
CORTE TOTAL	152220.77	152220.77
RELLENO TOTAL	86054.28	86054.28
MATERIAL EXCEDENTE	66166.49	66166.49



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



PROYECTO:

**DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC,
DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS**

SUSTENTO DE METRADOS

03 PAVIMENTO

03.01 MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE M3

Longitud tramo recto: 4575.29 m
 Ancho de calzada : 8.36 m
 Espesor : 0.15 m
 Esponjamiento : 15 %

Material en tramos rectos 6598.03 m3
 Material granular en sobrecanchos 532.18 m3

Metrado : 7130.22 m3

03.02 MATERIAL GRANULAR PARA BASE M3

Longitud tramo recto: 4575.29 m
 Ancho de calzada : 8.36 m
 Espesor : 0.20 m
 Esponjamiento : 15 %

Material en tramos rectos 8797.38 m3
 Material granular en sobrecanchos 709.58 m3

Metrado : 9506.96 m3



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC,
DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS**03.01. METRADO DE SOBREANCHOS**

SOBREANCHOS EN BASE (e=20 cm)				
CURVA	S/A	ESPESOR	LONGITUD DE CURVA	PARCIAL
PI1	0.3	0.20	29.85	1.79
PI2	1	0.20	34.91	6.98
PI3	1	0.20	77.75	15.55
PI4	1	0.20	54.31	10.86
PI5	1.1	0.20	20.32	4.47
PI6	0.9	0.20	21.22	3.82
PI7	1.1	0.20	9.28	2.04
PI8	1.1	0.20	17.65	3.88
PI9	1.1	0.20	25.85	5.69
PI10	1.1	0.20	13.94	3.07
PI11	3	0.20	27.63	16.58
PI12	3	0.20	26.18	15.71
PI13	1.1	0.20	23.25	5.11
PI14	3.8	0.20	21.13	16.06
PI15	3.8	0.20	23.86	18.14
PI16	1.1	0.20	33.72	7.42
PI17	3.8	0.20	24.09	18.31
PI18	3.8	0.20	19.08	14.50
PI19	1.1	0.20	22.25	4.90
PI20	3.8	0.20	20.81	15.82
PI21	3.8	0.20	19.81	15.06
PI22	3.8	0.20	21.71	16.50
PI23	3.8	0.20	21.89	16.64
PI24	1.1	0.20	28.44	6.26
PI25	3.8	0.20	19.62	14.91
PI26	3.8	0.20	21.37	16.24
PI27	1.1	0.20	27.64	6.08
PI28	3.8	0.20	23.55	17.90
PI29	3.8	0.20	22.42	17.04
PI30	1.1	0.20	40.69	8.95
PI31	3.8	0.20	20.86	15.86
PI32	3.8	0.20	23.60	17.94
PI33	1.1	0.20	36.72	8.08
PI34	3.8	0.20	22.15	16.84
PI35	3.8	0.20	21.30	16.19
PI36	1.1	0.20	20.61	4.53
PI37	3.8	0.20	21.95	16.68
PI38	3.8	0.20	23.27	17.68
PI39	1.1	0.20	7.68	1.69
PI40	3.8	0.20	26.24	19.94

SOBREANCHOS EN SUBBASE (e=15 cm)				
CURVA	S/A	ESPESOR	LONGITUD DE CURVA	PARCIAL
PI1	0.3	0.15	29.85	1.34
PI2	1	0.15	34.91	5.24
PI3	1	0.15	77.75	11.66
PI4	1	0.15	54.31	8.15
PI5	1.1	0.15	20.32	3.35
PI6	0.9	0.15	21.22	2.87
PI7	1.1	0.15	9.28	1.53
PI8	1.1	0.15	17.65	2.91
PI9	1.1	0.15	25.85	4.27
PI10	1.1	0.15	13.94	2.30
PI11	3	0.15	27.63	12.44
PI12	3	0.15	26.18	11.78
PI13	1.1	0.15	23.25	3.84
PI14	3.8	0.15	21.13	12.04
PI15	3.8	0.15	23.86	13.60
PI16	1.1	0.15	33.72	5.56
PI17	3.8	0.15	24.09	13.73
PI18	3.8	0.15	19.08	10.87
PI19	1.1	0.15	22.25	3.67
PI20	3.8	0.15	20.81	11.86
PI21	3.8	0.15	19.81	11.29
PI22	3.8	0.15	21.71	12.37
PI23	3.8	0.15	21.89	12.48
PI24	1.1	0.15	28.44	4.69
PI25	3.8	0.15	19.62	11.19
PI26	3.8	0.15	21.37	12.18
PI27	1.1	0.15	27.64	4.56
PI28	3.8	0.15	23.55	13.42
PI29	3.8	0.15	22.42	12.78
PI30	1.1	0.15	40.69	6.71
PI31	3.8	0.15	20.86	11.89
PI32	3.8	0.15	23.60	13.45
PI33	1.1	0.15	36.72	6.06
PI34	3.8	0.15	22.15	12.63
PI35	3.8	0.15	21.30	12.14
PI36	1.1	0.15	20.61	3.40
PI37	3.8	0.15	21.95	12.51
PI38	3.8	0.15	23.27	13.26
PI39	1.1	0.15	7.68	1.27
PI40	3.8	0.15	26.24	14.96

PI41	3.8	0.20	19.31	14.68	PI41	3.8	0.15	19.31	11.01
PI42	1.1	0.20	14.92	3.28	PI42	1.1	0.15	14.92	2.46
PI43	1	0.20	13.36	2.67	PI43	1	0.15	13.36	2.00
PI44	0.9	0.20	7.28	1.31	PI44	0.9	0.15	7.28	0.98
PI45	0.9	0.20	29.05	5.23	PI45	0.9	0.15	29.05	3.92
PI46	0.9	0.20	25.41	4.57	PI46	0.9	0.15	25.41	3.43
PI47	1.1	0.20	15.60	3.43	PI47	1.1	0.15	15.60	2.57
PI48	1.1	0.20	31.60	6.95	PI48	1.1	0.15	31.60	5.21
PI49	1.1	0.20	12.91	2.84	PI49	1.1	0.15	12.91	2.13
PI50	1.1	0.20	11.11	2.44	PI50	1.1	0.15	11.11	1.83
PI51	1.1	0.20	14.03	3.09	PI51	1.1	0.15	14.03	2.31
PI52	1.1	0.20	12.57	2.76	PI52	1.1	0.15	12.57	2.07
PI53	0.9	0.20	23.73	4.27	PI53	0.9	0.15	23.73	3.20
PI54	0.9	0.20	22.83	4.11	PI54	0.9	0.15	22.83	3.08
PI55	1.1	0.20	8.06	1.77	PI55	1.1	0.15	8.06	1.33
PI56	1.1	0.20	13.58	2.99	PI56	1.1	0.15	13.58	2.24
PI57	0.9	0.20	8.62	1.55	PI57	0.9	0.15	8.62	1.16
PI58	0.9	0.20	23.65	4.26	PI58	0.9	0.15	23.65	3.19
PI59	0.9	0.20	36.63	6.59	PI59	0.9	0.15	36.63	4.95
PI60	0.9	0.20	7.22	1.30	PI60	0.9	0.15	7.22	0.97
PI61	0.9	0.20	13.40	2.41	PI61	0.9	0.15	13.40	1.81
PI62	0.9	0.20	11.42	2.06	PI62	0.9	0.15	11.42	1.54
PI63	0.9	0.20	20.37	3.67	PI63	0.9	0.15	20.37	2.75
PI64	0.9	0.20	4.95	0.89	PI64	0.9	0.15	4.95	0.67
PI65	0.9	0.20	11.51	2.07	PI65	0.9	0.15	11.51	1.55
PI66	1.1	0.20	17.41	3.83	PI66	1.1	0.15	17.41	2.87
PI67	1.1	0.20	9.44	2.08	PI67	1.1	0.15	9.44	1.56
PI68	1.1	0.20	35.92	7.90	PI68	1.1	0.15	35.92	5.93
PI69	1	0.20	53.89	10.78	PI69	1	0.15	53.89	8.08
PI70	1.1	0.20	72.99	16.06	PI70	1.1	0.15	72.99	12.04
PI71	1.1	0.20	21.10	4.64	PI71	1.1	0.15	21.10	3.48
PI72	1.1	0.20	40.02	8.80	PI72	1.1	0.15	40.02	6.60
PI73	1	0.20	50.20	10.04	PI73	1	0.15	50.20	7.53
TOTAL				617.03	TOTAL				462.77
% DE ESPONJAMIENTO				15	% DE ESPONJAMIENTO				15
TOTAL MATERIAL (M3)				709.579	TOTAL MATERIAL (M3)				532.184
LTC= 1732.71 M					LTC= 1732.71 M				



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

SUSTENTO DE METRADOS

04

PAVIMENTO

04.01

IMPRIMACIÓN ASFALTICA

M2

Longitud en tramos rectos: 4575.29 m

Ancho de calzada : 7.00 m

Material en tramos rectos: 32027.06 m2

Material en curvas: 15214.06 m2

Metrado : 47241.13 m2

04.02

MICROPAVIMENTO E=1"

M2

Longitud en tramos rectos: 4575.29 m

Ancho de calzada : 7.00 m

Material en tramos rectos: 32027.06 m2

Material en curvas: 15214.06 m2

Metrado : 47241.13 m2

PROYECTO:

**DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA -
ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA -
AMAZONAS**

03.01. METRADO DE SOBREANCHOS

SOBREANCHOS EN BASE (e=15 cm)				
CURVA	S/A	LONGITUD	LONGITUD DE CURVA	PARCIAL
PI1	0.3	7.3	29.85	217.94
PI2	1	8	34.91	279.26
PI3	1	8	77.75	622.00
PI4	1	8	54.31	434.50
PI5	1.1	8.1	20.32	164.56
PI6	0.9	7.9	21.22	167.66
PI7	1.1	8.1	9.28	75.16
PI8	1.1	8.1	17.65	142.93
PI9	1.1	8.1	25.85	209.40
PI10	1.1	8.1	13.94	112.95
PI11	3	10	27.63	276.35
PI12	3	10	26.18	261.80
PI13	1.1	8.1	23.25	188.31
PI14	3.8	10.8	21.13	228.17
PI15	3.8	10.8	23.86	257.73
PI16	1.1	8.1	33.72	273.12
PI17	3.8	10.8	24.09	260.15
PI18	3.8	10.8	19.08	206.04
PI19	1.1	8.1	22.25	180.23
PI20	3.8	10.8	20.81	224.74
PI21	3.8	10.8	19.81	213.95
PI22	3.8	10.8	21.71	234.42
PI23	3.8	10.8	21.89	236.46
PI24	1.1	8.1	28.44	230.40
PI25	3.8	10.8	19.62	211.94
PI26	3.8	10.8	21.37	230.84
PI27	1.1	8.1	27.64	223.85
PI28	3.8	10.8	23.55	254.37
PI29	3.8	10.8	22.42	242.16
PI30	1.1	8.1	40.69	329.60
PI31	3.8	10.8	20.86	225.33
PI32	3.8	10.8	23.60	254.89
PI33	1.1	8.1	36.72	297.46
PI34	3.8	10.8	22.15	239.26
PI35	3.8	10.8	21.30	230.02

PI36	1.1	8.1	20.61	166.93
PI37	3.8	10.8	21.95	237.01
PI38	3.8	10.8	23.27	251.31
PI39	1.1	8.1	7.68	62.21
PI40	3.8	10.8	26.24	283.38
PI41	3.8	10.8	19.31	208.56
PI42	1.1	8.1	14.92	120.85
PI43	1	8	13.36	106.88
PI44	0.9	7.9	7.28	57.53
PI45	0.9	7.9	29.05	229.52
PI46	0.9	7.9	25.41	200.72
PI47	1.1	8.1	15.60	126.37
PI48	1.1	8.1	31.60	255.96
PI49	1.1	8.1	12.91	104.56
PI50	1.1	8.1	11.11	89.97
PI51	1.1	8.1	14.03	113.63
PI52	1.1	8.1	12.57	101.79
PI53	0.9	7.9	23.73	187.44
PI54	0.9	7.9	22.83	180.34
PI55	1.1	8.1	8.06	65.31
PI56	1.1	8.1	13.58	110.01
PI57	0.9	7.9	8.62	68.07
PI58	0.9	7.9	23.65	186.83
PI59	0.9	7.9	36.63	289.41
PI60	0.9	7.9	7.22	57.05
PI61	0.9	7.9	13.40	105.82
PI62	0.9	7.9	11.42	90.21
PI63	0.9	7.9	20.37	160.91
PI64	0.9	7.9	4.95	39.12
PI65	0.9	7.9	11.51	90.94
PI66	1.1	8.1	17.41	141.01
PI67	1.1	8.1	9.44	76.46
PI68	1.1	8.1	35.92	290.96
PI69	1	8	53.89	431.10
PI70	1.1	8.1	72.99	591.25
PI71	1.1	8.1	21.10	170.90
PI72	1.1	8.1	40.02	324.15
PI73	1	8	50.20	401.63
TOTAL MATERIAL (M2)				15214.06

LTC= 1732.71 M



PROYECTO:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS
------------------	---

SUSTENTO DE METRADOS

05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
-----------	--------------------------------

05.01	CUNETAS
--------------	----------------

05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS	M
-----------------	---	----------

	TRAMO	LONGITUD	Nº VECES	PARCIAL
	Km 00+000 - Km 00+210	210.000 m	1	210.00
	Km 00+210 - Km 00+390	180.000 m	2	360.00
	Km 00+390 - Km 00+580	190.000 m	1	190.00
	Km 00+580 - Km 00+750	170.000 m	2	340.00
	Km 00+750 - Km 00+780	30.000 m	1	30.00
	Km 00+780 - Km 00+830	50.000 m	2	100.00
	Km 00+830 - Km 00+960	130.000 m	1	130.00
	Km 01+000 - Km 01+020	20.000 m	1	20.00
	Km 01+020 - Km 01+160	140.000 m	2	280.00
	Km 01+160 - Km 01+240	80.000 m	1	80.00
	Km 01+240 - Km 01+460	220.000 m	2	440.00
	Km 01+460 - Km 01+700	240.000 m	1	240.00
	Km 01+700 - Km 01+760	60.000 m	2	120.00
	Km 01+760 - Km 01+800	40.000 m	1	40.00
	Km 01+800 - Km 02+040	240.000 m	2	480.00
	Km 02+040 - Km 02+140	100.000 m	1	100.00
	Km 02+140 - Km 02+340	200.000 m	2	400.00
	Km 02+340 - Km 02+360	20.000 m	1	20.00
	Km 02+360 - Km 02+390	30.000 m	2	60.00
	Km 02+390 - Km 02+420	30.000 m	1	30.00
	Km 02+420 - Km 02+460	40.000 m	2	80.00
	Km 02+460 - Km 02+480	20.000 m	1	20.00
	Km 02+480 - Km 02+560	80.000 m	2	160.00
	Km 02+560 - Km 02+620	60.000 m	1	60.00
	Km 02+620 - Km 02+640	20.000 m	2	40.00
	Km 02+640 - Km 02+660	20.000 m	1	20.00
	Km 02+700 - Km 02+840	140.000 m	1	140.00
	Km 02+860 - Km 02+910	50.000 m	1	50.00
	Km 02+940 - Km 03+030	90.000 m	1	90.00
	Km 03+030 - Km 03+050	20.000 m	2	40.00

Km 03+050	Km 03+060	10.000 m	1	10.00
Km 03+060	Km 03+320	260.000 m	2	520.00
Km 03+320	Km 03+440	120.000 m	1	120.00
Km 03+440	Km 03+620	180.000 m	2	360.00
Km 03+620	Km 03+680	60.000 m	1	60.00
Km 03+680	Km 03+750	70.000 m	2	140.00
Km 03+750	Km 03+780	30.000 m	1	30.00
Km 03+780	Km 03+820	40.000 m	2	80.00
Km 03+820	Km 03+980	160.000 m	1	160.00
Km 03+980	Km 04+050	70.000 m	2	140.00
Km 04+050	Km 04+080	30.000 m	1	30.00
Km 04+080	Km 04+100	20.000 m	2	40.00
Km 04+100	Km 04+160	60.000 m	1	60.00
Km 04+170	Km 04+240	70.000 m	1	70.00
Km 04+240	Km 04+380	140.000 m	2	280.00
Km 04+380	Km 04+420	40.000 m	1	40.00
Km 04+460	Km 04+480	20.000 m	1	20.00
Km 04+480	Km 04+640	160.000 m	2	320.00
Km 04+640	Km 04+840	200.000 m	1	200.00
Km 04+860	Km 04+920	60.000 m	1	60.00
Km 04+920	Km 04+940	20.000 m	2	40.00
Km 04+940	Km 05+120	180.000 m	1	180.00
Km 05+120	Km 05+200	80.000 m	2	160.00
Km 05+200	Km 05+260	60.000 m	1	60.00
Km 05+260	Km 05+320	60.000 m	2	120.00
Km 05+320	Km 05+420	100.000 m	1	100.00
Km 05+420	Km 05+440	20.000 m	2	40.00
Km 05+440	Km 05+500	60.000 m	1	60.00
Km 05+500	Km 05+520	20.000 m	2	40.00
Km 05+520	Km 05+580	60.000 m	1	60.00
Km 05+580	Km 05+760	180.000 m	2	360.00
Km 05+760	Km 05+780	20.000 m	1	20.00
Km 05+780	Km 05+980	200.000 m	2	400.00
Km 05+980	Km 06+000	20.000 m	1	20.00
Km 06+000	Km 06+080	80.000 m	2	160.00
Km 06+080	Km 06+090	10.000 m	1	10.00
Km 06+140	Km 06+180	40.000 m	1	40.00
Km 06+180	Km 06+280	100.000 m	2	200.00
Km 06+280	Km 06+308	28.000 m	1	28.00

Metrado : 9208.00 m

05.01.02	CONFORMACION Y PERFILADO DE CUNETAS	M
TRAMO	LONGITUD	Nº VECES
		PARCIAL

Km 00+000	Km 00+210	210.000 m	1	210.00
Km 00+210	Km 00+390	180.000 m	2	360.00
Km 00+390	Km 00+580	190.000 m	1	190.00
Km 00+580	Km 00+750	170.000 m	2	340.00
Km 00+750	Km 00+780	30.000 m	1	30.00
Km 00+780	Km 00+830	50.000 m	2	100.00
Km 00+830	Km 00+960	130.000 m	1	130.00
Km 01+000	Km 01+020	20.000 m	1	20.00
Km 01+020	Km 01+160	140.000 m	2	280.00
Km 01+160	Km 01+240	80.000 m	1	80.00
Km 01+240	Km 01+460	220.000 m	2	440.00
Km 01+460	Km 01+700	240.000 m	1	240.00
Km 01+700	Km 01+760	60.000 m	2	120.00
Km 01+760	Km 01+800	40.000 m	1	40.00
Km 01+800	Km 02+040	240.000 m	2	480.00
Km 02+040	Km 02+140	100.000 m	1	100.00
Km 02+140	Km 02+340	200.000 m	2	400.00
Km 02+340	Km 02+360	20.000 m	1	20.00
Km 02+360	Km 02+390	30.000 m	2	60.00
Km 02+390	Km 02+420	30.000 m	1	30.00
Km 02+420	Km 02+460	40.000 m	2	80.00
Km 02+460	Km 02+480	20.000 m	1	20.00
Km 02+480	Km 02+560	80.000 m	2	160.00
Km 02+560	Km 02+620	60.000 m	1	60.00
Km 02+620	Km 02+640	20.000 m	2	40.00
Km 02+640	Km 02+660	20.000 m	1	20.00
Km 02+700	Km 02+840	140.000 m	1	140.00
Km 02+860	Km 02+910	50.000 m	1	50.00
Km 02+940	Km 03+030	90.000 m	1	90.00
Km 03+030	Km 03+050	20.000 m	2	40.00
Km 03+050	Km 03+060	10.000 m	1	10.00
Km 03+060	Km 03+320	260.000 m	2	520.00
Km 03+320	Km 03+440	120.000 m	1	120.00
Km 03+440	Km 03+620	180.000 m	2	360.00
Km 03+620	Km 03+680	60.000 m	1	60.00
Km 03+680	Km 03+750	70.000 m	2	140.00
Km 03+750	Km 03+780	30.000 m	1	30.00
Km 03+780	Km 03+820	40.000 m	2	80.00
Km 03+820	Km 03+980	160.000 m	1	160.00
Km 03+980	Km 04+050	70.000 m	2	140.00
Km 04+050	Km 04+080	30.000 m	1	30.00
Km 04+080	Km 04+100	20.000 m	2	40.00
Km 04+100	Km 04+160	60.000 m	1	60.00
Km 04+170	Km 04+240	70.000 m	1	70.00
Km 04+240	Km 04+380	140.000 m	2	280.00

Km 04+380	Km 04+420	40.000 m	1	40.00
Km 04+460	Km 04+480	20.000 m	1	20.00
Km 04+480	Km 04+640	160.000 m	2	320.00
Km 04+640	Km 04+840	200.000 m	1	200.00
Km 04+860	Km 04+920	60.000 m	1	60.00
Km 04+920	Km 04+940	20.000 m	2	40.00
Km 04+940	Km 05+120	180.000 m	1	180.00
Km 05+120	Km 05+200	80.000 m	2	160.00
Km 05+200	Km 05+260	60.000 m	1	60.00
Km 05+260	Km 05+320	60.000 m	2	120.00
Km 05+320	Km 05+420	100.000 m	1	100.00
Km 05+420	Km 05+440	20.000 m	2	40.00
Km 05+440	Km 05+500	60.000 m	1	60.00
Km 05+500	Km 05+520	20.000 m	2	40.00
Km 05+520	Km 05+580	60.000 m	1	60.00
Km 05+580	Km 05+760	180.000 m	2	360.00
Km 05+760	Km 05+780	20.000 m	1	20.00
Km 05+780	Km 05+980	200.000 m	2	400.00
Km 05+980	Km 06+000	20.000 m	1	20.00
Km 06+000	Km 06+080	80.000 m	2	160.00
Km 06+080	Km 06+090	10.000 m	1	10.00
Km 06+140	Km 06+180	40.000 m	1	40.00
Km 06+180	Km 06+280	100.000 m	2	200.00
Km 06+280	Km 06+308	28.000 m	1	28.00

Metrado : **9208.00 m**

05.01.03		CONCRETO f'c=175 kg/cm2			M3
TRAMO		LONGITUD	AREA	Nº VECES	PARCIAL
Km 00+000	Km 00+210	210.000 m	0.122	1	25.62
Km 00+210	Km 00+390	180.000 m	0.122	2	43.92
Km 00+390	Km 00+580	190.000 m	0.122	1	23.18
Km 00+580	Km 00+750	170.000 m	0.122	2	41.48
Km 00+750	Km 00+780	30.000 m	0.122	1	3.66
Km 00+780	Km 00+830	50.000 m	0.122	2	12.20
Km 00+830	Km 00+960	130.000 m	0.122	1	15.86
Km 01+000	Km 01+020	20.000 m	0.122	1	2.44
Km 01+020	Km 01+160	140.000 m	0.122	2	34.16
Km 01+160	Km 01+240	80.000 m	0.122	1	9.76
Km 01+240	Km 01+460	220.000 m	0.122	2	53.68
Km 01+460	Km 01+700	240.000 m	0.122	1	29.28
Km 01+700	Km 01+760	60.000 m	0.122	2	14.64
Km 01+760	Km 01+800	40.000 m	0.122	1	4.88
Km 01+800	Km 02+040	240.000 m	0.122	2	58.56

Km 02+040	Km 02+140	100.000 m	0.122	1	12.20
Km 02+140	Km 02+340	200.000 m	0.122	2	48.80
Km 02+340	Km 02+360	20.000 m	0.122	1	2.44
Km 02+360	Km 02+390	30.000 m	0.122	2	7.32
Km 02+390	Km 02+420	30.000 m	0.122	1	3.66
Km 02+420	Km 02+460	40.000 m	0.122	2	9.76
Km 02+460	Km 02+480	20.000 m	0.122	1	2.44
Km 02+480	Km 02+560	80.000 m	0.122	2	19.52
Km 02+560	Km 02+620	60.000 m	0.122	1	7.32
Km 02+620	Km 02+640	20.000 m	0.122	2	4.88
Km 02+640	Km 02+660	20.000 m	0.122	1	2.44
Km 02+700	Km 02+840	140.000 m	0.122	1	17.08
Km 02+860	Km 02+910	50.000 m	0.122	1	6.10
Km 02+940	Km 03+030	90.000 m	0.122	1	10.98
Km 03+030	Km 03+050	20.000 m	0.122	2	4.88
Km 03+050	Km 03+060	10.000 m	0.122	1	1.22
Km 03+060	Km 03+320	260.000 m	0.122	2	63.44
Km 03+320	Km 03+440	120.000 m	0.122	1	14.64
Km 03+440	Km 03+620	180.000 m	0.122	2	43.92
Km 03+620	Km 03+680	60.000 m	0.122	1	7.32
Km 03+680	Km 03+750	70.000 m	0.122	2	17.08
Km 03+750	Km 03+780	30.000 m	0.122	1	3.66
Km 03+780	Km 03+820	40.000 m	0.122	2	9.76
Km 03+820	Km 03+980	160.000 m	0.122	1	19.52
Km 03+980	Km 04+050	70.000 m	0.122	2	17.08
Km 04+050	Km 04+080	30.000 m	0.122	1	3.66
Km 04+080	Km 04+100	20.000 m	0.122	2	4.88
Km 04+100	Km 04+160	60.000 m	0.122	1	7.32
Km 04+170	Km 04+240	70.000 m	0.122	1	8.54
Km 04+240	Km 04+380	140.000 m	0.122	2	34.16
Km 04+380	Km 04+420	40.000 m	0.122	1	4.88
Km 04+460	Km 04+480	20.000 m	0.122	1	2.44
Km 04+480	Km 04+640	160.000 m	0.122	2	39.04
Km 04+640	Km 04+840	200.000 m	0.122	1	24.40
Km 04+860	Km 04+920	60.000 m	0.122	1	7.32
Km 04+920	Km 04+940	20.000 m	0.122	2	4.88
Km 04+940	Km 05+120	180.000 m	0.122	1	21.96
Km 05+120	Km 05+200	80.000 m	0.122	2	19.52
Km 05+200	Km 05+260	60.000 m	0.122	1	7.32
Km 05+260	Km 05+320	60.000 m	0.122	2	14.64
Km 05+320	Km 05+420	100.000 m	0.122	1	12.20
Km 05+420	Km 05+440	20.000 m	0.122	2	4.88
Km 05+440	Km 05+500	60.000 m	0.122	1	7.32
Km 05+500	Km 05+520	20.000 m	0.122	2	4.88
Km 05+520	Km 05+580	60.000 m	0.122	1	7.32

Km 05+580	Km 05+760	180.000 m	0.122	2	43.92
Km 05+760	Km 05+780	20.000 m	0.122	1	2.44
Km 05+780	Km 05+980	200.000 m	0.122	2	48.80
Km 05+980	Km 06+000	20.000 m	0.122	1	2.44
Km 06+000	Km 06+080	80.000 m	0.122	2	19.52
Km 06+080	Km 06+090	10.000 m	0.122	1	1.22
Km 06+140	Km 06+180	40.000 m	0.122	1	4.88
Km 06+180	Km 06+280	100.000 m	0.122	2	24.40
Km 06+280	Km 06+308	28.000 m	0.122	1	3.42

Metrado : **1123.38 m3**

05.01.04 JUNTA DE DILATACION e=1" M

Longitud : 6308 m
Nº juntas : 2102.67
long. Junta : 1.64 m

Metrado : **3448.373 m**



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

SUSTENTO DE METRADOS

06	TRANSPORTE DE MATERIAL						
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA SUBBASE					M3K	
Afirmado para Sub- base :		7130.22 m3					
Metrado :		7130.22 m3k					
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BASE					M3K	
Afirmado para base :		9506.96 m3					
Metrado :		9506.96 m3k					
06.02	TRANSPORTE DE MAT.EXCEDENTE<1KM					M3K	
06.03	TRANSPORTE DE MAT.EXCEDENTE>1KM					M3K	
<p>UBICACIÓN BOTADERO : Km 03+800 PARTICIPACION (%) : 100 % ACCESO (Km): 0.1 Km DLP (120m) : 0.12 Km</p>							
INICIO	FIN	DISTANCIA	LONGITUD (m)	VOLUMEN m3	MOMENTO m3-k	D<= 1Km m3-k	D>= 1Km m3-k
Km 00+100	Km 01+000	3.23	900	3298.55	10654.32	3298.55	7355.77
Km 01+000	Km 02+000	2.28	1000	27809.92	63406.62	27809.92	35596.70
Km 02+000	Km 03+000	1.28	1000	-4183.08	-5354.34	-4183.08	-1171.26
Km 03+000	Km 04+000	0.28	1000	0.00	0.00	0.00	-
Km 04+000	Km 05+000	0.68	1000	7793.65	5299.68	5299.68	-
Km 05+000	Km 06+000	1.68	1000	29214.36	49080.12	29214.36	19865.76
Km 06+000	Km 06+420	2.39	420	3689.74	8818.48	3689.74	5128.74
				67623.14	131904.88	65129.17	66775.71
Metrado :		65129.17 m3k		para D<1km			
Metrado :		66775.71 m3k		para D>1km			

ANEXO 7: SEÑALIZACIÓN



PROYECTO:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO NUEVO LUYA - ANEXO GOLAC, DISTRITOS DE CONILA Y COLCAMAR, PROVINCIA DE LUYA - AMAZONAS

SUSTENTO DE METRADOS

07 SEÑALIZACION**07.01 SEÑALIZACION VERTICAL****07.01.01 SEÑALES INFORMATIVAS**

UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	SENTIDO	UBICACIÓN	MENSAJE
2	UBICACIÓN	D	Km 00+000	ANEXO NUEVO LUYA
11	UBICACIÓN	D	Km 06+038	ANEXO GOLAC
			TOTAL	2

Metrado : 2 und

07.01.02 SEÑALES PREVENTIVAS

UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	SENTIDO	UBICACIÓN
1	CURVA A LA DERECHA	D	Km 00+000
2	CURVA A LA DERECHA	I	Km 00+090
3	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	D	Km 00+180
4	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	I	Km 00+300
5	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	D	Km 00+370
6	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	I	Km 00+430
7	CURVA A LA DERECHA	D	Km 00+560
8	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	D	Km 00+720
9	CURVA U A LA DERECHA	I	Km 00+720
10	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	I	Km 00+780
11	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	D	Km 00+800
12	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	I	Km 00+940
13	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	D	Km 01+120
14	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	I	Km 01+200
15	CURVA A LA DERECHA	D	Km 01+280
16	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	D	Km 01+340
17	CURVA A LA DERECHA	I	Km 01+350
18	CURVA EN U A LA DERECHA	I	Km 01+430
19	CURVA A LA DERECHA	D	Km 01+620
20	CURVA A LA DERECHA	I	Km 01+700
21	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	D	Km 01+820
22	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	I	Km 01+940
23	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	D	Km 02+140
24	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	I	Km 02+220
25	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	D	Km 02+320
26	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	I	Km 02+400
27	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	D	Km 02+430
28	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	I	Km 02+500
29	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	D	Km 02+740
30	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	I	Km 02+820

31	CURVA A LA DERECHA	D	Km 02+870
32	CURVA A LA DERECHA	I	Km 02+930
33	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	D	Km 03+000
34	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	D	Km 03+000
35	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	I	Km 03+080
36	CURVA A LA DERECHA	D	Km 03+540
37	CURVA A LA DERECHA	I	Km 03+600
38	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	D	Km 03+600
39	CURVA A LA DERECHA	I	Km 03+700
40	CURVA A LA DERECHA	D	Km 04+010
41	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	I	Km 04+090
42	CURVA EN U A LA DERECHA	D	Km 04+120
43	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	I	Km 04+200
44	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	D	Km 04+450
45	CURVA Y CONTRA CURVA A LA IZQUIERDA	I	Km 04+590
46	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	D	Km 04+650
47	CURVA A LA DERECHA	D	Km 04+730
48	CURVA EN U A LA DERECHA	D	Km 05+140
49	CURVA EN U A LA DERECHA	D	Km 05+140
50	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	I	Km 05+220
51	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	D	Km 05+270
52	CURVA EN U A LA DERECHA	I	Km 05+360
53	CURVA A LA DERECHA	D	Km 05+470
54	CURVA A LA DERECHA	I	Km 05+530
55	CURVA A LA DERECHA	D	Km 05+730
56	CURVA A LA DERECHA	I	Km 05+800
57	CURVA A LA DERECHA	I	Km 05+900
58	CURVA EN U A LA DERECHA	D	Km 05+900
59	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	I	Km 05+980
60	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	D	Km 06+030
61	CURVA EN U A LA DERECHA	I	Km 06+130
62	CURVA EN U A LA DERECHA	D	Km 06+230
63	CURVA EN U A LA IZQUIERDA	I	Km 06+310
TOTAL			63

Metrado :

63 und

07.01.03 SEÑALES REGLAMENTARIAS UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	SENTIDO	UBICACIÓN
1	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	D	Km 00+120
2	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	I	Km 01+030
3	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	D	Km 02+080
4	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	I	Km 03+000
5	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	I	Km 03+000
6	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	D	Km 03+980
7	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	I	Km 05+020
8	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	I	Km 05+020
9	VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE	D	Km 06+180
TOTAL			9

Metrado : 9 und

07.01.03 HITOS KILOMETRICO UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	UBICACIÓN
1	KILOMETRO 1	D	1+000
2	KILOMETRO 2	D	2+000
3	KILOMETRO 3	D	3+000
4	KILOMETRO 4	D	4+000
5	KILOMETRO 5	D	5+000
6	KILOMETRO 6	D	6+000
			6

Metrado : 6 und

07.02 SEÑALIZACION HORIZONTAL M2

07.02.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

pintura para tramos rectos

línea de los costados
 longitud tramo recto: 4293.68 m
 ancho: 0.15 m
 número de líneas 2
 total: 1288.10 m²

línea central
 longitud tramo recto 4293.68 m
 relación para pintura 0.375
 ancho 0.15 m
 número de líneas 1
 total: 241.52 m²

nota :la relación de pintura depende que la línea central la pintura va separado 7.50m es pintado en tramos de 4.50 m

pintura en curvas

longitud de curvas: 2026.32 m
 ancho: 0.15 m
 número de veces: 2
 total: 607.90 m²

Metrado: 2137.52 m²