



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SISTEMAS Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis

**“Estudio Definitivo de la carretera Centro Poblado Sipán
(Distrito de Zaña) – Centro Poblado Cayaltí (Distrito de Cayaltí),
Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque año 2018”**

Tesis a obtener el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Becerra Suárez, Nixon Emerson

Autor

Mg. Ing. Anaya Morales, Roger Antonio

Asesor

**Lambayeque Perú
agosto del 2020.**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis

**“Estudio Definitivo de la carretera Centro Poblado Sipán
(Distrito de Zaña) – Centro Poblado Cayaltí (Distrito de Cayaltí),
Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque año 2018”**

Tesis a obtener el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Aprobado por los Miembros del Jurado

Dr. Ing. Morales Uchofen Nicolas Walter
Presidente

Ing. Martínez Santos Jorge Luis
Secretario

Dr. Ing. Cáceres Narrea, Aníbal Quintín
Vocal

Mg. Ing. Anaya Morales, Roger Antonio
Asesor

Becerra Suarez Nixon Emerson
Autor

DEDICATORIA

A **DIOS**, un ser Divino, por su infinita bondad, sabiduría y fortaleza que me ha dado para continuar en cada paso del desarrollo de mi proyecto de tesis.

A mi madre **FLOR SUAREZ MALCA**, por ayudarme a construir mis sueños y formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores para llegar a ser profesional.

A mi padre **ELEODORO BECERRA ALVITES**, por su infinito cariño y apoyo incondicional, aun en las etapas más difíciles.

A mi hermano **MAX**, por ser uno de los pilares más valioso que hay en mi existencia, guiándome paso a paso hasta lograr mis metas personales y familiares.

A mi hermana **ANALÍ** por el cariño, la compañía y el amor fraternal incondicional, que cada día forjan en mí una mejor persona.

Lleno de gozo, amor y esperanza también dedico este logro a todas las personas que estuvieron conmigo en cada etapa de mi existencia y por consentir ser parte de su orgullo.

NIXON EMERSON BECERRA SUÁREZ

AGRADECIMIENTO

A **DIOS Y A MIS Familia** por el afecto brindado, el compromiso y la tolerancia con la que cada día se preocupaban por el desarrollo de mi proyecto y por ser los primordiales impulsores de mi ilusión, gratitud para con ustedes por creer en mí y en mis expectativas.

A mi hermano **MAX** por ser el principal cimiento de mi vida profesional, gracias a El que sentó las sólidas bases de responsabilidad y virtudes que me ayudaron a llegar al lugar donde me encuentro ahora.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO por haberme tomado ser parte de ella y abrirme la ventana de su seno académico para poder alcanzar mi carrera, así como además a los distintos maestros que me dieron sus conocimientos y vivencias para forjarme como buen profesional.

Agradezco a mi asesor Ing. ROGER ANTONIO ANAYA MORALES por haberme ofrecido la posibilidad de acudir a su potencial, comprensión y experiencia profesional para desarrollar mi plan de Tesis.

Al final agradezco a todos mis amigos y compañeros con los cuales compartí muchas vivencias en todos los niveles de la Universidad y en el desarrollo de mi plan de tesis.

Resumen

Hay ciertos sectores vulnerables que necesitan ser mejorados y que se ven dañados, en especial, en la temporada de lluvias, puesto que se torna difícil la entrada y el alto precio de los fletes, que se ve reducida la transitabilidad de los vehículos para lo que se expone el “Estudio Definitivo de la carretera Centro Poblado Sipán” (Distrito de Zaña) – Centro Poblado Cayaltí (Distrito de Cayaltí), Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque año 2018 para que sirva como acuerdo fundamental en la realización entrante de este proyecto.

Abstract

There are certain vulnerable sectors that need to be improved and that are damaged, especially in the rainy season, since entry is difficult and the high price of freight, which reduces the trafficability of vehicles for which The “Definitive Study of the Centro Poblado Sipán (Zaña District) - Centro Poblado Cayaltí (Cayaltí District), Chiclayo Province, Lambayeque Department year 2018 road is exposed to serve as a primary basis in the following execution of this work .

INDICE

Capítulo I: Realidad Problemática	12
1.1. Planteamiento del Problema:	12
1.2. Formulación del Problema:	12
1.3. Justificación e importancia del estudio:	12
1.3.1. Justificación:	12
1.3.2. Importancia:	12
1.4. Objetivos:	13
1.4.1. Objetivo General:	13
1.4.2. Objetivos específicos:	13
Capitulo II: Marco Teórico:	14
2.1. Antecedentes:	14
2.2. Base Teórica:	14
2.3. PARÁMETROS DE DISEÑO	14
2.3.1. Estudio de la demanda de tráfico	14
2.3.2. La velocidad de diseño en relación al costo de la carretera...	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3. La sección transversal de diseño.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.4. El tipo de superficie de rodadura.....	¡Error! Marcador no definido.
2.4. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA EN PLANTA	¡Error! Marcador no definido.
2.4.1. Curvas Horizontales:	¡Error! Marcador no definido.
2.4.2. Curvas de Transición	¡Error! Marcador no definido.
2.4.3. Distancia de visibilidad en curvas horizontales:	¡Error! Marcador no definido.
2.4.4. Peralte de la carretera:	17
2.4.5. Sobre ancho de la calzada en curvas circulares:	¡Error! Marcador no definido.
2.4.6. RADIOS MÍNIMOS:	17
2.5. DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA EN PERFIL	18
2.5.1. RASANTE	18
2.5.2. SUB RASANTE.....	18
2.5.3. CURVAS VERTICALES	18
2.5.4. PENDIENTE.....	19
2.6. DISEÑO GEOMETRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	20

2.6.1.	DERECHO DE VIA O FAJA DE DOMINIO	20
2.6.2.	ANCHO DE CALZADA.....	20
2.6.3.	BOMBEO	21
2.6.4.	PERALTE	22
2.6.5.	TRANSICIÓN DEL PERALTE/BOMBEO	23
2.6.6.	TALUDES DE CORTE Y RELLENO	23
2.7.	COORDINACIÓN ENTRE EL DISEÑO HORIZONTAL Y EL DISEÑO VERTICAL.....	24
2.8.	DISEÑO DEL PAVIMENTO:.....	25
2.8.1.	DESCRIPCIÓN DE LA SUPERFICIE Y ESTRATIGRAFÍA ACTUAL.....	25
2.8.2.	ESTUDIO DEL SUELO PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO .. ¡Error! Marcador no definido.	
2.8.3.	Factores que deben tenerse en cuenta en el diseño de un pavimento ¡Error! Marcador no definido.	
2.8.3.1.	CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN	26
2.8.3.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS.....	27
2.8.3.1.2.	PROPIEDADES FUNDAMENTALES DE LOS SUELOS	¡Error! Marcador no definido.
2.8.3.2.	EL CLIMA	30
2.8.3.3.	el trafico.....	34
2.8.4.	PAVIMENTO.....	36
2.9.	GEOLOGIA:.....	37
2.9.1.	ESTABILIDAD DE TALUDES	37
2.9.2.	ANTECEDENTES DEL AREA DE TRABAJO.....	38
2.9.3.	EVALUACION DE PROBLEMAS GEOTECNICOS.....	38
2.9.3.1.	GEOLOGIA REGIONAL	38
2.9.3.1.1.	CRONOLOGIA.....	38
2.9.3.1.2.	UNIDAD MORFOLOGICA	39
2.9.3.1.3.	GEOLOGÍA A LO LARGO DEL TRAZO DE LA VÍA	39
2.9.3.1.3.1.	CUATERNARIO RECIENTE	39
2.9.3.1.3.2.	UNIDADES FORMACIONALES DEL MESOZOICO.	39
2.9.3.1.4.	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	40
2.9.3.1.5.	GEOMORFOLOGIA	41
2.9.3.1.6.	Morfología de la costa	41
2.10.	HIDROLOGIA E HIDRAULICA.....	48
2.10.1.	ANÁLISIS HIDROLÓGICO.....	48

2.10.1.1.	Información Topográfica.....	48
2.10.1.2.	Información Pluviométrica:	48
2.10.1.3.	MICRO CUENCAS HIDROGRÁFICAS	48
2.10.1.4.	HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA	49
2.10.1.4.1.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA	49
2.10.1.4.2.	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS.....	49
2.10.1.4.3.	PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV	49
2.10.1.4.4.	PERIODO DE RETORNO	49
2.10.1.4.5.	ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN EXTREMA	51
2.10.1.4.6.	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc).....	52
2.10.1.4.7.	FÓRMULA DE KIRPICH (1940):	52
2.10.1.4.8.	FÓRMULA DE HATHAWAY:	52
2.10.1.4.9.	PRECIPITACIÓN E INTENSIDAD DE LLUVIA	53
2.10.1.4.10.	ANÁLISIS DE CAUDALES EXTREMOS O DE DISEÑO	53
2.10.1.4.11.	Determinación del Coeficiente de Escorrentía	54
2.11.	SEÑALIZACION:	54
2.11.1.	CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO	55
2.11.2.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	55
2.11.2.1.	SEÑALES REGLAMENTARIAS	55
2.11.2.2.	SEÑALES RESTRICATIVAS O PROHIBITIVAS. -	55
2.11.2.3.	SEÑALES PREVENTIVAS.....	55
2.11.2.4.	SEÑALES INFORMATIVAS.....	¡Error! Marcador no definido.
2.11.3.	Relación DE SEÑALES INFORMATIVAS QUE SERÁN UTILIZADAS EN EL PROYECTO	56
2.11.4.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	57
2.11.4.1.	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO	57
2.11.4.1.1.	COLORES	57
2.11.4.1.2.	UBICACIÓN.....	57
2.11.4.1.3.	RELACIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO QUE SERÁN UTILIZADAS EN EL PROYECTO	57
2.11.4.1.4.	PINTADO DE PARAPETOS DE ALCANTARILLAS Y MUROS	58
2.11.4.1.5.	HITOS KILOMÉTRICOS	58
2.12.	MEDIO AMBIENTE:	59
2.12.1.	MARCO LEGAL	59
2.12.1.1.	CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO PERUANO 1,993	59

2.12.1.2.	TITULO XIII DEL CODIGO PENAL, DELITOS CONTRA LA ECOLOGIA (Decreto Legislativo No 635)	59
2.12.1.3.	LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS Y ACTIVIDADES (LEY No. 26786)	60
2.12.1.4.	LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (Ley No. 27446)	60
2.12.2.	ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES.....	60
2.12.2.1.	ACCIONES	60
2.12.2.2.	FACTORES AMBIENTALES.....	61
2.12.2.2.1.	AMBIENTE FÍSICO.....	61
2.12.2.2.2.	MEDIO BIÓTICO	61
2.12.2.2.3.	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	61
2.12.3.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	61
2.12.4.	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN.....	62
2.12.5.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	62
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO:		66
3.1.	DISEÑO DE CONTRASTACION DE HIPOTESIS:	66
3.2.	Población y Muestra	66
3.2.1.	Población:	66
3.2.2.	Muestra:	66
3.3.	Materiales, herramientas y equipos	66
3.4.	Técnicas, formatos y ensayos para la recolección de datos.....	66
CAPITULO IV: CASO DE ESTUDIO		68
4.1.	UBICACIÓN POLITICA:	68
4.1.1.	ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO.....	69
4.2.	CARACTERISTICAS DE LA ZONA	71
4.3.	Población:	71
4.4.	ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA	76
4.5.	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA.....	79
CONCLUSIONES:		82
RECOMENDACIONES		83
BIBLIOGRAFIA:		84
ANEXO I: ESPECIFICACIONES TECNICAS		85
ANEXO II: ANALISIS ECONOMICO		85
ANEXO III: PROGRAMACION DE OBRA		85

ANEXO IV: PLAN DE CONSERVACION VIAL.....	85
ANEXO V: ESTUDIO DE TRAFICO.....	85
ANEXO VI: ESTUDIO TOPOGRAFICO	85
ANEXO VII: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.....	85
ANEXO VIII: ESTUDIOS DE MATERIAL DE CANTERAS.....	85
ANEXO IX: DISEÑO DE MEZCLA.....	85
ANEXO X: DISEÑO DE PAVIMENTO.....	85
ANEXO XI: ESTUDIO HIDROLOGICO Y DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS.....	85
ANEXO XII: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.....	85
ANEXO XIII: PLANOS	85

CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1. LINEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Este método promovió el intercambio de productos, los servicios aumentan las emociones de las personas y el número de personas en muchos campos principales, las instituciones gubernamentales aumentaron el tráfico en la carretera anterior. De esta manera, intenta instalar áreas de producción adicionales que pueden vender productos agrícolas, especialmente hortalizas y verduras, a bajo costo. Por ejemplo, permite que el mercado de desarrollo en el área aumente y pueda ser elegible para las ciudades de la región a través de las vías de comunicación. Pistas con altos miembros y daños a la capa de rodadura o moléculas de tráfico alrededor o formas. Mientras tanto, tiene que ser mejorado, especialmente en verano, hay muchas áreas débiles necesarias para la lluvia. Esto se limita a los vehículos pesados. Además, en particular, la falta de drenaje y tecnología. La cantidad de condiciones similares a la calidad de esta manera, como la importancia de los eventos para mejorar la economía ahora. Puede obtener grandes beneficios Proyectos y pérdidas por dificultades en esta área. Para mejorar de esta manera, la búsqueda correspondiente de este método se encuentra por el nivel de vida en el nivel de perfil.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

En la carretera Centro Poblado Sipán (Distrito de Zaña) - Centro Poblado Cayalti (Distrito de Cayaltí) predomina la verdad de baches, pérdida de materiales y erosión del sector de rodadura por efectos de pase de agua y tránsito de vehículos. ¿Qué peculiaridades debe tener el "Estudio definitivo del pavimento centro POBLADO SIPÁN (pueblo de ZAÑA) - CENTRO POBLADO CAYALTI (DISTRITO DE CAYALTI), PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE persistente transitabilidad por esta vía"

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO:

1.3.1. JUSTIFICACIÓN:

Debido a que en la actualidad la Carretera Centro Poblado Sipán, Centro Poblado Cayaltí está en un estado crítico a nivel de Trocha Carrozable a lo amplio trayecto y sector intransitables que se empeoran en épocas de lluvias.

1.3.2. IMPORTANCIA:

Asimismo, se podrá minimizar costos de transporte, integrar comunidades y/o caseríos involucrados en el proyecto, mejorar estructuras de comercialización y sobretodo que la población esté motivada con la producción de la zona.

1.4. OBJETIVOS:

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

“ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTOS CENTRO POBLADO SIPÁN (CIUDAD DE ZAÑA) – CENTRO POBLADO CAYALTÍ (PUEBLO DE CAYALTÍ), PROVINCIA DE CHICLAYO, CIUDAD DE LAMBAYEQUE” – 2018.

1.4.2. “OBJETIVOS ESPECÍFICOS”

Recaudar documentación primaria, esencial y a fondo que autoricen la ejecución de los próximos estudios:

Efectuar las Investigaciones Básicos de Ingeniería:

- Agrimensura
- Investigación de Tráfico
- Maquinaria de suelos
- Geológico
- Estudio de Canteras
- Hidrología e Hidráulica
- Seleccionar la información cartográfica y meteorológica que intervienen en el plan.
- Investigación de Seguridad Vial
- Repercusión ecológica

Diseños de Ingeniería:

Croquis Geométrico de La Ruta

- Diseño de Pavimentos
- Estructuras
- Obras de Drenaje y Obras de Arte
- Diseño de Seguridad Vial y Señalización
- Especificaciones Técnicas
- Elaborar el Estudio Económico del Proyecto.
- Elaborar la Programación de Obra

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO:

2.1.ANTECEDENTES:

En el panorama de sus atribuciones y sus objetivos institucionales en asignatura de recurso saldo, tuvo a grado la obtención del investigación de Pre-transposición a altura de banda de la obra “mejora las Carreteras POMALCA – PUENTE TABLAZOS”, CON paso A CAYALTI, , el cual a continuación fue legal en el edicto de Proyectos del SNIP en Julio de 2014; empero, aún no se cuenta con el prospección verdadero, propósito de esta exploración, y estudio que se necesita para administrar ante la corporación competente el financiamiento para la ajusticiamiento del labor de mejoramiento de la vía.

2.2.BASE TEÓRICA:

CARRETERAS, Trenes, CANALES: Ubicación Y DISEÑO GEOMÉTRICO.

Muestra métodos de cálculo para el trazo geométrico de carreteras, tanto en fabrica como en perfil.

ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. Máximo Villón Béjar, 2005.

Para esto muestra un resumen de lo cual es la composición, después sugiere el proceso que debería seguirse para el diseño hidráulico y al final muestra el grupo de ecuaciones que son primordiales para su cálculo.

TARIFA Y PERIODO EN VIA.

Desarrolla una metodología de costos que permite obtener resultados para cualquier tiempo y lugar.

INGENIERÍA DE ASFALTO: EQUIPO, TRAZA Y MANTENIMINETO.

Da datos acerca de los enfoques para el estudio y croquis de diferentes tipos de asfaltos.

2.3.PARÁMETROS DE DISEÑO

Si queremos conseguir el propósito requerido, se han evaluado y seleccionado las próximas fronteras que determinaron las propiedades del plan.

2.3.1. ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRÁFICO

El transporte público de los habitantes beneficiarios en la actualidad no existe, sin embargo, en la Carretera en análisis se lleva a cabo usando los vehículos como son carros (con más grande proporción de viajes los objetivos de semana y horas punta de los días de semana), camionetas y combis.

2.3.2.LA Rapidez DE DISEÑO Relacionadas AL Precio DE LA CARRETERA.

En áreas planas, el diseño puede identificar altas velocidades con menores costos de construcción, sin embargo, en áreas bastante accidentadas, mantener altas velocidades de diseño será muy costoso porque se debe realizar un trabajo muy costoso para mantener líneas seguras.

2.3.3.LA PARTE TRANSVERSAL DE DISEÑO.

“Para los pavimentos de mínima convexidad, un solo sentido de movimiento, con plazas de derivación y/o de giro cada cierto recorrido, de conformidad con el folleto de esquema de CNPBVT”. “En demarcaciones balanceadas y escabrosas, tendrá que prohibirse lo más mayor posible para impedir los altos costes de edificación, especialmente más altos de los segmentos a lo extenso de desfiladeros cercados por islotes de vertientes no estables”.

2.3.4.EL TIPO DE ÁREA DE RODADURA.

En el folleto de pavimentos: "superficie, geología, roca, carretera", se ha considerado que la sección de suelo y carretera utiliza realmente los elementos y clases de áreas rodantes:

- **Pistas Pavimentadas**

El proceso de esquema del sector rodante o de la vía de circulación se considerará de acuerdo con el manual de diseño de carreteras-especificaciones técnicas generales de obra.

2.4 CROQUIS GEOMÉTRICO DE LA RUTA EN FABRICA

En la alineación trasversal deberá conceder desplazamiento ininterrumpida de los automóviles, tratando de mantener el mismo ritmo de orientación en la más enorme extensión de ruta que sea posible.

2.4.1. ANGULO TRANSVERSAL:

La mínima transmisión de curvatura es una tarifa tope que está dado en funcionalidad del precio más grande ascenso y del componente más inmenso de frotación para un nivel de lineamiento determinada.

2.4.2. CURVAS DE TRANSICIÓN

Destinados a cambiar del parte horizontal surtidor, correspondiente a las fases en “tangente” a el fragmento de los segmentos en ángulos suministrado de ascenso y anchura, es necesario nacarado un componente de croquis con una brecha en la que se efectúa una modificación progresiva, a la que se conoce con el nombre de extensión de conversión. Cuando se usen curvas de conversión, se indica el trabajo de circuito que se acerque el giro de “Euler o Clotoide”

Cuadro 1: Requisito de recodo de transformación

RITMO DE LINEAMIENTO	TRASMISION (M)
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210

Una vez que se utilice el giro de conversión, la longitud del giro de conversión no va a ser inferior que L_{min} ni más grande que L_{max} según la próxima expresión.

V = Rapidez de lineamiento en Km/h.

La extensión conveniente del giro de conversión, en funcionalidad de la trasmisión del giro andar, se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2: Extensión conveniente del giro de conversión

Trasmisión del giro andar (m)	Extensión conveniente del giro
20	11
30	17
40	22
50	28
60	33

2.4.3 BRECHA DE VISIBILIDAD EN GIROS TRASVERSALES:

En giros transversales la brecha de notoriedad hará ser por lo menos igual a la brecha de retener respectiva, y se aprecia a lo largo del medio de la vía interna del giro.

$$M = R \left(1 - \cos \frac{28.65 S}{R} \right)$$

Donde:

M: Ordenada media o ancho mínimo libre.

R: Transmisión del giro transversal.

S: Brecha de visibilidad.

2.4.4 ASCENSO DE LA AUTOPISTA:

Se califica ascenso al sobre aumento de la parte externa de un segmento de la autopista en el giro en relación a la parte interna del mismo destinados a neutralizar la acción de la capacidad centrífuga.

Adoptando con ascenso la utilidad máxima : 8%

2.4.5. SOBRE GROSOR DE LA ACERA EN GIROS CIRCULARES:

- En los giros, el transporte de croquis ocupa un más “grande grosor de los segmentos derechos”. Asimismo, a los choferes les resulta complicado conservar el transporte en el eje de ruta.

Cuadro N° 3: Amplitud de la Calzada en giros circulares

(Calzada de dos carriles de circulación)

Velocidad directriz km/h	Radio de curva (m)																
	10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	200	300	400	500	750	1000
20	*	6.52	4.73	3.13	2.37	1.92	1.62	1.24	1.01	0.83	0.70	0.55	0.39	0.30	0.25	0.18	0.14
30			4.95	3.31	2.53	2.06	1.74	1.35	1.11	0.92	0.79	0.62	0.44	0.35	0.30	0.22	0.18
40					2.68	2.20	1.87	1.46	1.21	1.01	0.87	0.69	0.50	0.40	0.34	0.25	0.21
50								1.57	1.31	1.10	0.95	0.76	0.56	0.45	0.39	0.29	0.24
60									1.41	1.19	1.03	0.83	0.62	0.50	0.43	0.33	0.27

* Para Radio de 10 m se debe usar plantilla de la maniobra del vehículo de diseño

Para la situación del siguiente diseño se han estimado la amplitud al enfoque del proyectista derivado al carácter accidentado del área.

2.4.6. TRANSMISIONES MÍNIMAS:

Las transmisiones mínimas que se aplicarán para los” giros circulares estarán en función de la aceleración de lineamientos” (Vd.), del peralte (p) y del factor de frotación lateral (f) entre los neumáticos y el asfalto, con respecto a la fórmula:

$$R = \frac{vd^2}{128 * (p + f)}$$

En donde f_{máx}: 0.17

Con una rapidez de croquis de 20 Km/h se toma un ascenso de 10 % con una transmisión mínimo de 10 m.

- Trasmisión mínima del transporte del croquis (TABLA 202.01 DG-2001):

De consenso al transporte de croquis adoptado (C2) poseemos una transmisión mínima de giro para este el cual de acuerdo con la tabla es 12.8m, Por criterio de estabilidad tenemos la posibilidad de aceptar un radio mínimo absoluto de 15m.

TIPO DE VEHÍCULO	NOMENCLATURA	ALTO TOTAL	ANCHO TOTAL	LARGO TOTAL	LONGITUD ENTRE EJES	RADIO MÍNIMO RUEDA EXTERNA DELANTERA	RADIO MÍNIMO RUEDA INTERNA TRASERA
CAMION SIMPLE 2 EJES	C2	4,10	2,60	9,10	6,10	12,80	8,50

2.5. ELABORACION GEOMETRICO DE LA RUTA EN PERFIL

2.5.1. RASANTE:

- En lote accidentado, por cuestiones económicas, la pasante se adaptará a las reversiones del lote, según los criterios de fiabilidad, notoriedad y apariencia.
- En lote accidentado y en lote empinado, además se adaptará la pasante a la importancia del lote previniendo los segmentos en contra pendiente cuando debe superar una desigualdad importante, por ello ocasionaría una ampliación superflua del trayecto de la ruta.

2.5.2. SUB RASANTE:

El área de la ruta sobre la que se elaborara la composición del asfalto.

2.5.3. CURVAS VERTICALES:

Los giros verticales serán planificados por lo que faculden, cuando menos, la notoriedad en una brecha similar a la notoriedad menor de escala y cuando sea prudente la notoriedad mayor a la brecha de notoriedad de transición.

$$K. L = K * A$$

La valoración de los porcentajes K se presentan en el tablero 2.4 para giros lenticulares y en el tablero 2.5 para giros vacíos.

Cuadro N°4: Porcentajes K para una estimación de la brecha de giros derechos lenticulares

Cuadro N°4: Porcentajes K para una estimación de la brecha de giros vertical lenticulares				
Aceleración de lineamiento Km/h.	brecha controlada por la notoriedad de frenado		brecha controlada por notoriedad	
	brecha de notoriedad de frenado m.	Índice de recodo K	brecha de notoriedad de adelantamiento	Índice de recodo K
20	20	0.6	--	--
30	35	1.9	200	46

Cuadro N°5: Porcentaje para la estimación de la brecha de giros vertical vacío.

Aceleración de lineamiento Km/h.	brecha de aceleración de Frenado M.	Porcentaje de recodo K.
20	20	2.1
30	35	5.1
40	50	8.5
50	65	12.2
60	85	17.3

El porcentaje de recodo (k) es la brecha (L) de los giros de las prerrogativas entre el “tanto por ciento de la desigualdad” algebraica(A).

La relación: $L/A = K$, “cuando A es la brecha de pendiente en tanto por ciento, es el Componente K que significa la brecha horizontal en metros necesarios para intercambiar un (1) grado prerrogativo”

Cuadro N°6: Valores de K

Aceleración de croquis	Kph	“Valores de K”		
		35	50	60
Menor brecha de notoriedad	Cóncava	5	9	16
	Convexa	8	12	17
Deseable brecha de notoriedad de Parada	Cóncava	5	9	19
	Convexa	8	12	19

2.5.4. PENDIENTE

Generalmente, se estima deseable no sobrepasar las fronteras máximas de pendiente que permanecen designados en el “cuadro N°7”.

En segmentos de autopista con “altitudes” mejores a los 3000 m, los niveles superiores del cuadro N-7 para lote accidentado o lote escarpado se disminuirán en 1 %.

Cuadro N°7: PENDIENTES SUPERIORE

OROGRAFÍA TIPO	Terreno plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso	Terreno escarpado
VELOCIDAD DE DISEÑO:				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8

En el asunto de aumento constante y cuando a la espera sea más enorme del 5%, se diseñará, aproximadamente, cada 3 km, un segmento en pausa de una brecha no menor de 500 m en pausa no más enorme de 2 %.

2.6. DISEÑO GEOMETRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

2.6.1 “DERECHO DE VIA O FAJA DE DOMINIO”

El recto de camino es la franja de lote de grosor variado en la cual está incluido la ruta, sus construcciones adicionales, prestaciones, zonas proyectadas para construcciones posteriores de ampliación o mejora, y regiones de estabilidad para el cliente.

Cuadro N°8: GROSOR DEL DERECHO DE VÍA PARA RUTAS

Tabla 304.09 Anchos mínimos de Derecho de Vía	
Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: “MT -DG 2018”

La faja de supervisión dentro de la que se localiza la ruta y sus construcciones adicionales, se ampliar mínimo, para rutas de tercera Clase.

2.6.2. ANCHO DE CALZADA

En el 2.9, se indican los montos adecuados del grosor de acera en segmentos llanos para cada aceleración de lineamientos en la conexión a la circulación proyectada y la magnitud de la ruta.

Cuadro N°9: “Grosor mínimo conveniente de la calzada en tangente (en metros)”

Tabla 304.01																				
Anchos mínimos de calzada en tangente																				
Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2,001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	6.60	5.00	
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	5.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Notas:

a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)

b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Fuente: Manual MTC – DG2018

2.6.3. BOMBEO

El cuadro N°10 especifica dichos valores precisados en algunas ocasiones un situación dentro del cual el proyectista tendrá que desplazarse, ajustando su decisión según la complejidad de la aspereza de las áreas y de ambientes existentes.

CUADRO N° 10: “BOMBEO DE LA CALZADA”

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación: < 500 mm/año	Precipitación:> 500 mm/año
Pavimento Superior	2,0	2,5
Tratamiento Superficial	2,5 (*)	2,5 – 3,0
Afirmado	3,0 – 3,5 (*)	3,0 – 4,0

(*) En climas definidamente desérticos se pueden rebajar los bombeos hasta un valor límite de 2%.

2.6.4. PERALTE

El peralte limite tendrá como monto mayor común 8% y como monto extraordinario 10%. El menor transmisor (Rmin.) de recodo es un monto confín que se da en funcionalidad del monto mayor al aumento (emax.) y el componente más grande de frotación “fmax” escogidos por una aceleración de lineamientos “V”

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 (0.01 e_{\max} + f_{\max})}$$

“Los montos superiores de la frotación flancos a aplicarse son los que se indican en el tableroN°11”

CUADRO N° 11: FROTACIÓN TRANSVERSAL SUPERIORES EN GIROS

Velocidad directriz Km./h	f _{máx}
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

En rutas cuyo “IMDA” de croquis sea superior a 200 automóviles diario y la aceleración de alineamiento similar o inferior a 40 km, el ascenso de todos los giros sera igual o inferior al 8.0%.

CUADRO N°12:

RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS				
Velocidad directriz (km/h)	Peralte máximo e(%)	Valor límite de fricción f _{máx}	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
20	4.0	0.18	14.3	15
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
20	6.0	0.18	13.1	15
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
20	8.0	0.18	12.1	10
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
20	10.0	0.18	11.2	10
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115

2.6.5. “TRANSICIÓN DEL PERALTE/BOMBEO”

El cambio de la pendiente en parte nivelada, “parte con bombeo usual en el segmento recto hasta la parte con el ascenso total”, se hace en una brecha de conducto llamada conversión.

CUADRO N° 13:

**LONGITUDES MÍNIMAS DE TRANSICIÓN DE BOMBEO Y
TRANSICIÓN DE PERALTE (m)**

Velocidad directriz (Km./h)	Valor del peralte						Transición de bombeo
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	57	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	32	43	54	65	11
60	12	24	36	48	60	72	12

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril.

En el “cuadro N°14” se especifican los montos de los aumentos solicitados y sus respectivas brechas de conversión para cada aceleración de alineamiento en funcionalidad de las transmisiones incorporadas.

2.6.6. TALUDES DE CORTE Y RELLENO

Se identifica el ángulo de los rellenos fijados en la conexión H:V de croquis (“se analizar las fronteras obtenidas de prueba y deducciones o teniendo en cuenta los conocimientos de la conducta de los pendientes de tajo en situaciones y/o realizados en pavimentos de índole y peculiaridades geológicas, geotécnicas semejantes que se sustentan permanentemente ante situaciones ambientales parecidas”)

**CUADRO N° 15:
TALUDES DE CORTE**

CLASE DE TERRENO	TALUD (V: H)		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Roca fija	10 : 1	(*)	(**)
Roca suelta	6 : 1 - 4 : 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 : 3	(*)	(**)

(*) Requiere banquetta o análisis de estabilidad

(**) Requiere análisis de estabilidad

Márgenes de rellenos, asimismo, permanecer en servicio de los equipamientos necesarios, pudiendo utilizar (a modo de pendientes de relleno referenciales) los pendientes posteriores y se adecua a las clases de maquinarias incorporadas en el próximo cuadro:

CUADRO N 16:

TALUDES DE RELLENO			
MATERIALES	TALUD (V : H)		
	H < 5	5 < H <10	H >10
Enrocado	1 : 1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(**)
Arena compactada	1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere banquetta o análisis de estabilidad

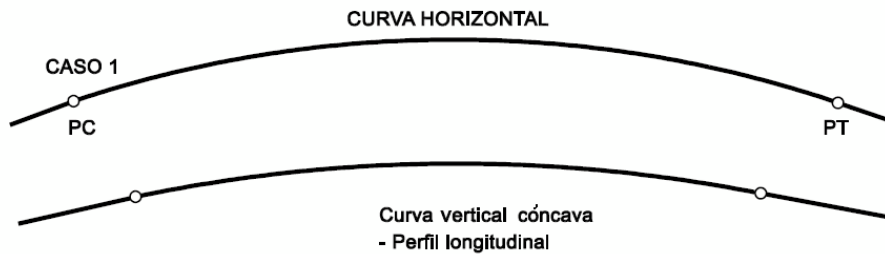
(**) Requiere análisis de estabilidad

2.7. COORDINACIÓN ENTRE EL DISEÑO HORIZONTAL Y EL DISEÑO VERTICAL

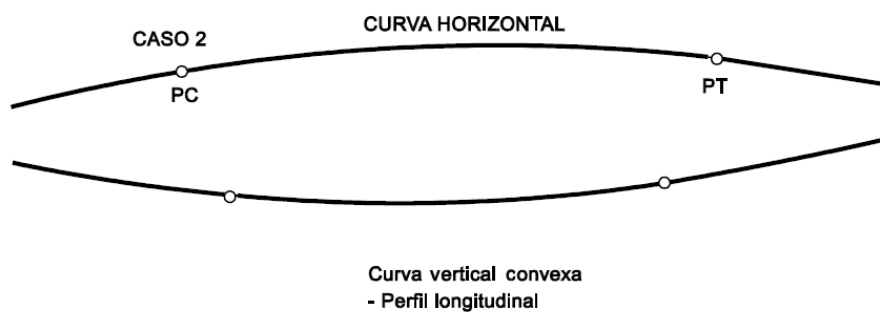
El giro horizontal debe ser más amplia que el giro vertical en ambos sentidos.

- Los aspectos de contacto de todo giro erguido, en concordancia con un giro circulante, estarán instalado en el área de giros de conversión (Clotoide) en fabrica y lo lejos del aspecto de transmisión ilimitado o aspecto de contacto de los giros en conversión con el segmento en recta.

FIG. N° 1:
COORDINACIÓN DE LOS ALINEAMIENTOS
HORIZONTAL Y VERTICAL



Coincidencia de curvas horizontal y vertical
RESULTADO : Seguridad y buena visibilidad



Coincidencia de curvas horizontal y vertical
RESULTADO : Seguridad y buena visibilidad

2.8. DISEÑO DEL PAVIMENTO:

La estructura de la calzada o la norma de las diversas partes que componen la calzada y los tipos de los equipamientos realizados en su obra brindan la diversidad de opciones. Las capas pueden estar hechas de varias, y luego hechas de materiales naturales adecuados, procesados o sometidas a cualquier clase de método o método de estabilización.

2.8.1. DESCRIPCIÓN DE LA SUPERFICIE Y ESTRATIGRAFÍA ACTUAL

Para el análisis e investigación de los terrenos se realizaron las labores tanto en sector, estudio y gabinete, dirigido a establecer las tareas que hace posible elaborar elementos

físicos y mecanismos del área innata y el sistema del sub pasante donde se apoyará el asfalto.

2.8.2. ANALISIS DEL SUELO PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

Para el análisis de terrenos se deberá realizarse una aceptación del terreno y como producto de aquello un plan de investigación y/o indagación del sector al transcurso de la ruta y en los sectores de préstamo, asimismo reconocer las diferentes clases de terreno que se puedan presentar. la aceptación del lote dejará reconocer los partes normales y/o ficticios, precisar los más importantes “estratos de suelos superficiales”, precisar los sectores por la cual los pavimentos tienen aspectos parecidos, por consiguiente, reconocer las etapas de peligro o menos estimables a implantar el segmento de la ruta.

- Modificación en la topografía del área en investigación.
- Por el tipo del terreno o cuando los terrenos se exponen en forma irregular.

2.8.2.1. “CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN”

Para establecer las propiedades físicas y mecanismos de los equipamientos de la subrasante se lleva a cabo averiguaciones por medio de la aplicación de pozos experimentales de 1.5 m de hondura como mínimo; el número menor de experimentales por km, va a estar en consenso al cuadro N°17.

CUADRO N° 17: “Número de Calicatas para Exploración de Suelos”

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 4 calicatas x km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 3 calicatas x km	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 2 calicatas x km	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	• 1 calicata x km	

FUENTE: “Manual de carreteras sección suelos y pavimentos”

En caso de formación a etapa de contorno se rescata datos suplementarios existente en el “segmento del diseño”, de no encontrar datos suplementarios verdadero se “realizara la cantidad de experimentales” del cuadro N°17 espaciados cada 4.0 km en vez de cada km.

CUADRO N° 18: “Número de Ensayos Mr y CBR”

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 1 km se realizará un CBR
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 1.5 km se realizará un CBR
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 2 km se realizará un CBR
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 3 km se realizará un CBR

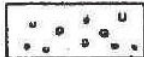









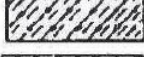
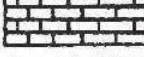
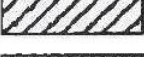
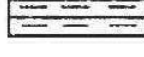

FUENTE: “Manual de carreteras – Sección Suelos y Pavimentos”

2.8.2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS

Estos terrenos hallados son explicados y separados con respecto al procedimiento para edificación de rutas, esta distribución se realiza de manera obligatoria por “AASHTO y SUCS”, se usarán las señales tradicionales de los cuadros N°19 y 20:









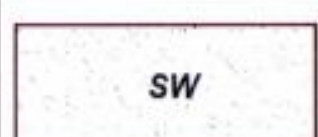

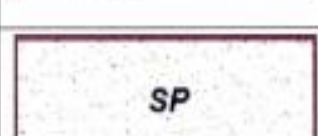

CUADRO N° 19: “Señales tradicionales para Perfil de las experimentales”–distribución


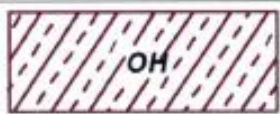
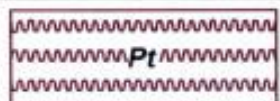
AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

**CUADRO N° 20: “Señales Convencionales para Perfil de las experimentales” –
distribución SUCS**

	Grava bien graduada mezcla, grava con poco o nada de materia fina, variación en tamaños granulares.		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy baja
	Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino.		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediana, arcilla grava, arcilla arenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatometacea, limo elástico

	Arcilla inorgánica de elevada plasticidad, arcilla gravosa
	Arcilla orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limo orgánico
	Turba, suelo considerablemente orgánico

FUENTE: “Manual de Ensayos de Materiales Norma MTC E101”, señales gráficas para pavimentos.

2.8.2.1.2. LAS PROPIEDADES PRINCIPALES A TENER EN CUENTA SON:

PLASTICIDAD:

El suelo tiene cierta estabilidad y puede desintegrarse bajo la condición de no exceder cierta humedad, por lo que la plasticidad del suelo no depende de los recursos gruesos que tiene, sino solo de los recursos finos.

COMPARABLE DE ARENA:

Es la fracción referente de polvo fino nocivo o contenido de sustancia limosa en el suelo o acumulado fino (prueba MTC EM 114).

FILTRACION NATURAL:

Otra característica importante del terreno es su filtración normal, porque la "durabilidad del suelo de la calzada", especialmente la finura, está directamente relacionada con las condiciones de humedad y densidad que existen en estos suelos

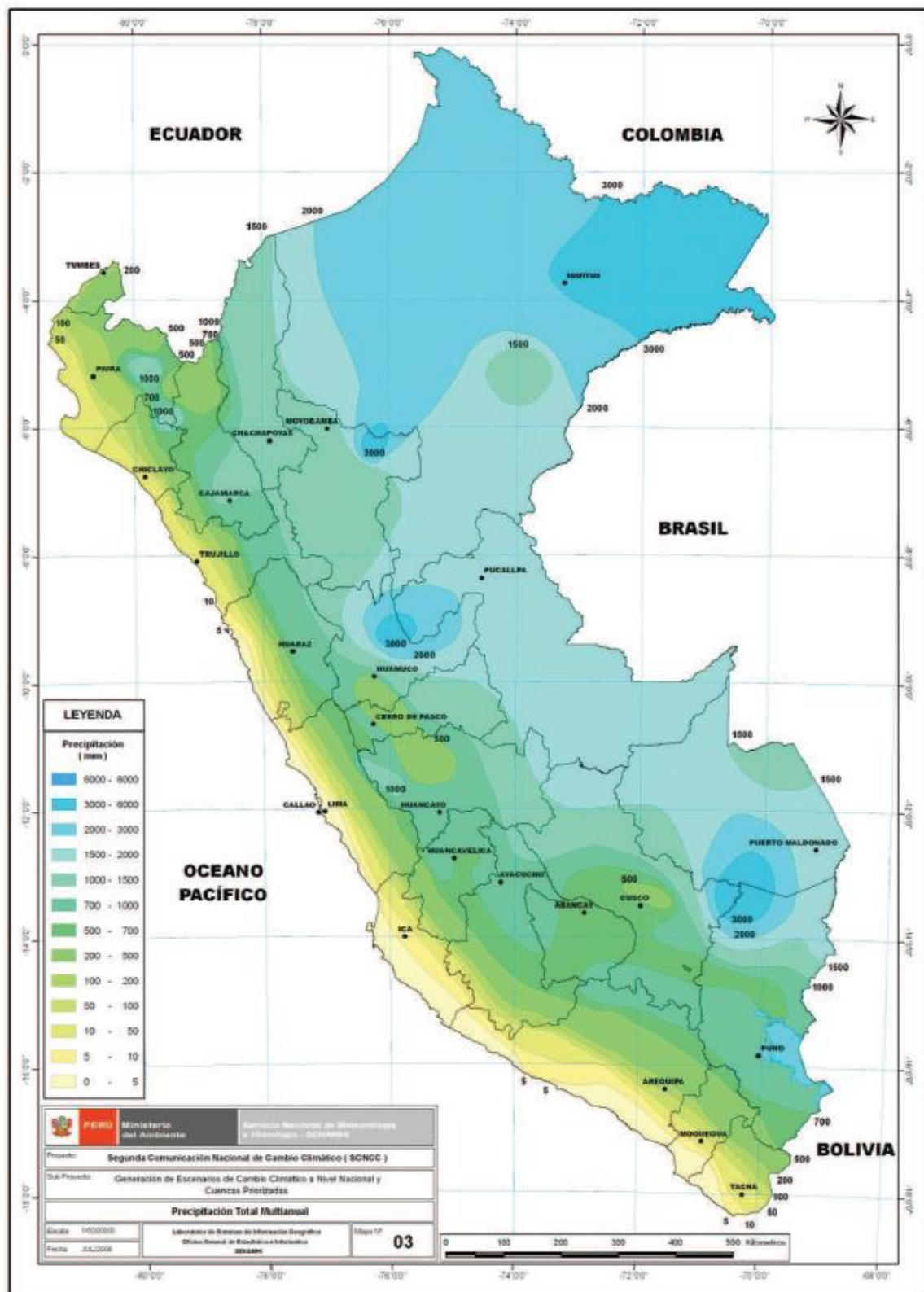
2.8.2.2. EL CLIMA

Esta necesidad es bien conocida y se puede identificar a través de la ampliación y mejora del "Sistema de Protección de Rutas", que se utiliza para los servicios de tránsito y los contratos de protección de rutas implementados en Perú, donde MTC y SENAMHI deberán acordar más la orden.

"Para lo venidero la implantación de los nuevos procedimientos de la gestión de tránsito, destinados hacia la averiguación más sofisticado de los equipamientos que se harán en la obra de tránsito a lograr asfaltos con horizontes de vida a 50 años, adquirirá como lo establece AASHTO de la implementación de un sistema riguroso de los datos del clima, así como de la circulación para cada segmento de circulación".

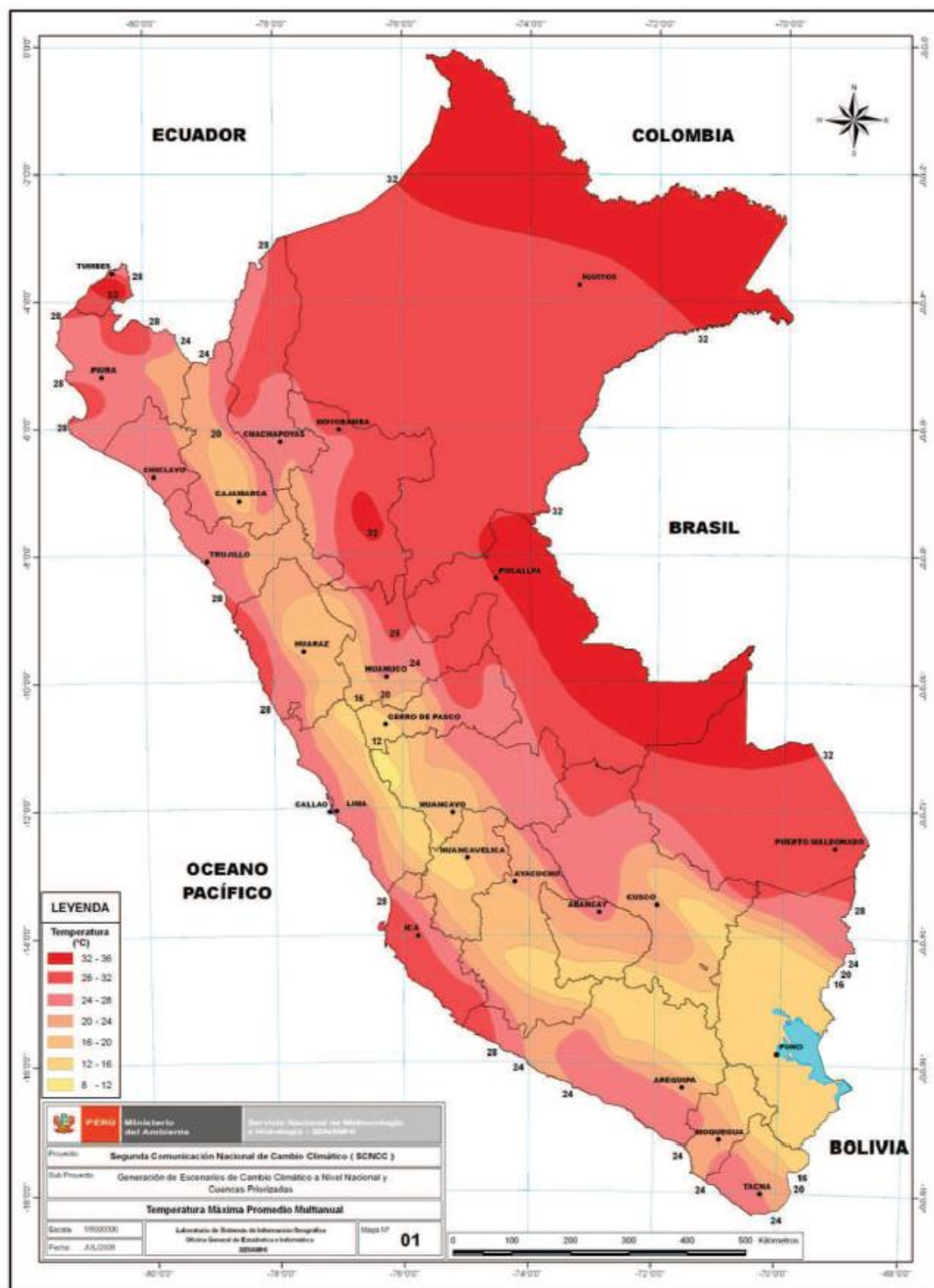
- ✓ Figura 1: Mapa Precipitación Total Multianual
- ✓ Figura.2: "Mapa Temperatura Máxima Promedio Multianual" (°C)
- ✓ Figura 3: "Mapa Temperatura Mínima Promedio Multianual" (°C)

FIGURA N° 1: Mapa Precipitación Total Multianual



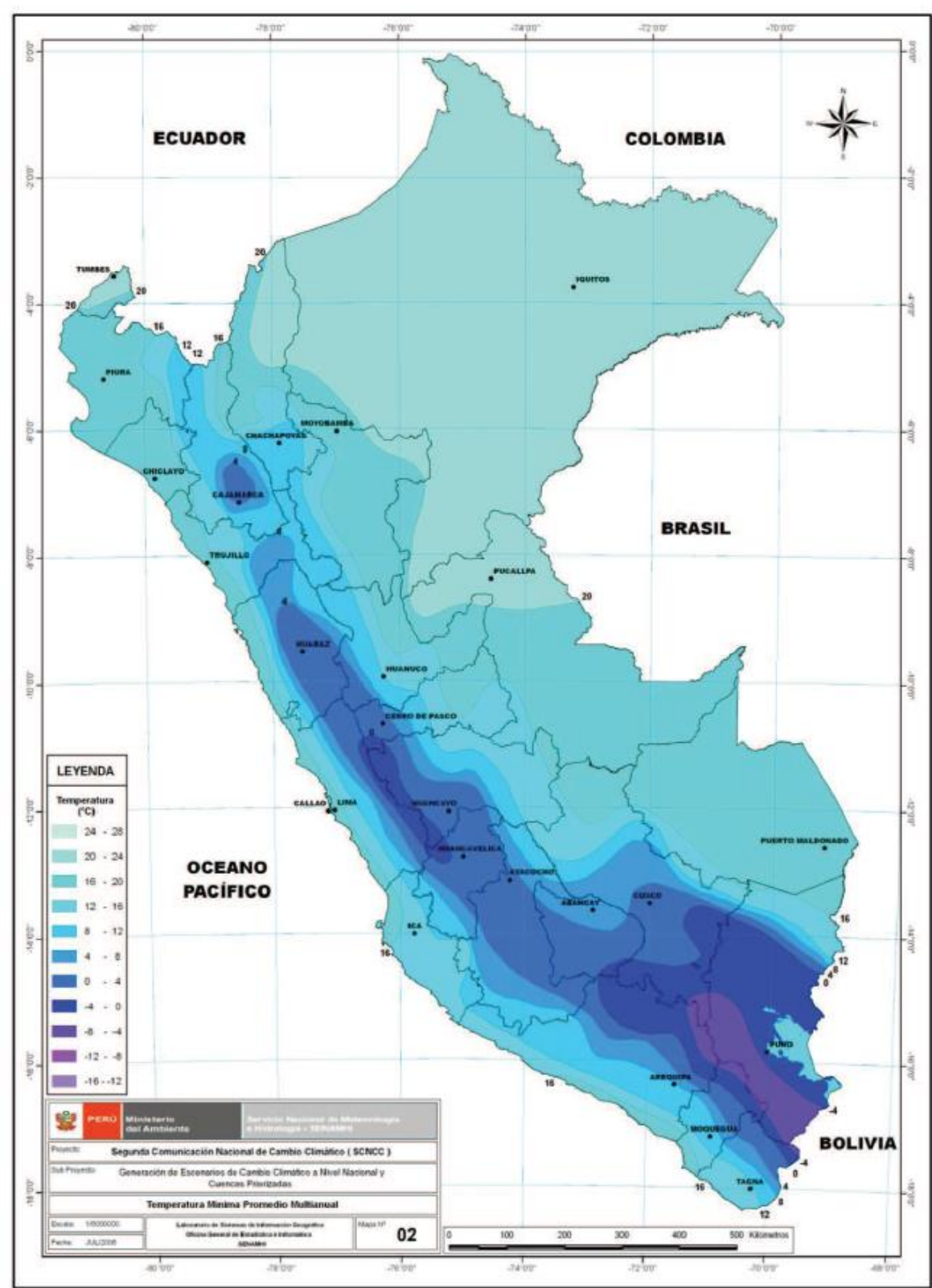
FUENTE: SENAMHI – Mapa de Precipitación Total Multianual, 2009

FIGURA N° 2: -“Mapa Temperatura Máxima Promedio Multianual”



FUENTE: SENAMHI – Mapa de Precipitación Total Multianual, 2009

FIGURA N° 3: Mapa Temperatura Menor Promedio Multianual



Fuente: “SENAMHI – Mapa de Precipitación Total Multianual”, 2009

2.8.2.3. EL TRAFICO

Por eso, es raro y defendible hacer una dura y concisa investigación de negocio para ruta de menor convexidad, con menos de 500 automóviles diarios. Sin embargo, es común los escasos de un registro de sistema de información en rutas de bajo volumen, que realicen una investigación de negocios que se han encontrado alrededor de las exigencias de espesores del proyecto para asfalto tienen una variación poco sensible, para montos bajos repetitivos del eje de carga equivalente, se va a ejercer para fines de investigación de negocio, un proceso aprox. “Es fundamental entablar el tránsito proyectado”, para el transcurso de esquema, es decir valorar los lanzamientos de tránsito”, teniendo presente la tasa de incremento del tráfico, “realizado a la vez la tasa de incremento de la ciudadanía, y del esfuerzo económico del sector de afluencia indicada”; según la siguiente fórmula:

$$T_n = T_o(1 + i)^{n-1}$$

En la que: j

T_n = Tránsito diseñado al año “n” en ve/día.

T_o = “Tránsito actual (año base o) en ve/día”.

n = Años del período de diseño.

i = Tasa al año de incremento del tráfico que se relaciona con la enérgica de incremento socio-económico. (*)

Desde el punto de vista del esquema de la etapa de la banda de posadera, sólo se ha prestado atención a los vehículos pesados (autobuses, camiones y remolques) debido a que el peso bruto de dichos vehículos supera las 2,5 toneladas. Los vehículos más ligeros restantes (motocicletas, taxis, automóviles y camiones) tienen el menor impacto en la capa de la banda de rodadura, por lo que no se tienen presente al determinar la capa de la banda de rodadura.

a) Determinación de “sub tramos homogéneos” de la petición.

b) Con la información obtenida se precisará la cantidad de carros (IMDa) y la cuantía de maquinaria pesada (camiones, autos) para el tranvía de proyecto, apropiado para realizar la clase de tránsito. Sin embargo, será fundamental tener la cantidad de Reproducción de Ejes Similares (ES) para el transcurso de croquis.

CUADRO N° 21: “Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos”

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 t})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

FUENTE: “Manual de Carreteras – Sección Suelos y Pavimentos”

Para precisar la cantidad de reproducciones de ejes similares de 8.2 t, se realizará las siguientes manifestaciones por clases de tranvías, la respuesta será la suma de las clases de tranvías apreciadas:

$$N_{rep} \text{ de EE } 8.2t = \sum [EE_{\text{día-carril}} \times 365 \times (1+t)^{n-1}] / (t)$$

$$EE_{\text{día-carril}} = EE \times \text{Factor Direccional} \times \text{Factor Carril}$$

$$EE = N^{\circ} \text{ de vehículos según tipo} \times \text{Factor de carga} \times \text{Factor de Presión de llantas}$$

Dónde:

- ✓ **Nrep de EE 8.2t** = Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2t
- ✓ **EE_{día-carril}** = Ejes Equivalentes por día para el carril de diseño
 - 365 = Número de días del año
- ✓ **t** = tasa de proyección del tráfico, en centésimas
- ✓ **EE** = Ejes Equivalentes
- ✓ **Factor Direccional** = 0.5, corresponde a caminos de dos direcciones por calzada
- ✓ **Factor Carril** = 1, corresponde a un carril por dirección o sentido
- ✓ **Factor de Presión de llantas** = 1, este valor se estima para los CBVT y “con capa de revestimiento granular.

Como referente del valor se indica el siguiente cuadro, para sectores de 5 y 10 años”

CUADRO N° 22: Factores de Ejes Equivalentes para Pavimento Flexible

EJES EQUIVALENTES PARA PAVIMENTO FLEXIBLE									
NOMENCLATURA	GRÁFICO	Peso (to)	Lt (kip)	L2	β_s	β_{18}	G_2	$\log\left(\frac{1}{FEE}\right)$	FEE
_1VL		1	2.2	1	0.4008	0.6546	-0.009	3.6195	0.0002
_2VL		2	4.4	1	0.4044	0.6546	-0.009	2.513	0.0029
_4VL		4	8.8	1	0.43	0.6546	-0.009	1.3063	0.0494
_1RS		7	15	1	0.5563	0.6546	-0.009	0.2827	0.5215
_1RD		11	24	1	1.0338	0.6546	-0.009	-0.538	3.4485
_2RS		12	26	2	0.4934	0.6546	-0.009	0.4251	0.3759

NOMENCLATURA	GRÁFICO	Peso (to)	Lt (kip)	L2	β_s	β_{18}	G_2	$\log\left(\frac{1}{FEE}\right)$	FEE
_1RS_1RD		16	35	2	0.6377	0.6546	-0.009	-0.098	1.2526
_2RD		18	40	2	0.741	0.6546	-0.009	-0.311	2.046
_3RS		16	35	3	0.4699	0.6546	-0.009	0.8297	0.2755
_1RS_2RD		23	51	3	0.6067	0.6546	-0.009	-0.102	1.2641
_3RD		25	55	3	0.6693	0.6546	-0.009	-0.253	1.7852
_1RD_1RD		22	48	2	1.0338	0.6546	-0.009	-0.538	6.8371

FUENTE: Aplicativo de Curso de Pavimentos

2.8.3. PAVIMENTO

“Para establecer el espesor del asfalto, se usa como representante el procedimiento NAASRA (“National Association of Australian National Road Administrations, ahora AUSTROADS”), que enlaza el costo de base del terreno (CBR) con el lastre que actúa sobre el asfalto”

$$e = [219 - 211 \times (\log_{10} \text{CBR}) + 58 \times (\log_{10} \text{CBR})^2] \times \log_{10} x (\text{Nrep}/120)$$

Dónde:

✓ E = Espesor de la capa de afirmado en mm

- ✓ **CBR** = Valor del CBR de la sub pasante.
- ✓ **N Rp** = Número de repeticiones de EE para el carril del croquis.

2.9. GEOLOGIA:

Consecuentemente, poseen concordancia de esquema que impidan excesivos movimientos terrestres, tomando en cuenta construcciones, primordialmente creadas para sectores de vitalidad eficaz, de menor plazo y medio plazo; con placa de recubrimiento granulado sostenido y, primordialmente, con propiedades que alteran lo menos factible la condición del pavimento.

El análisis determinara las propiedades geológicas del terreno en todo el perfil permanente y de los bienes y elementos (canteras), explicando las individualidades estratigráficas tomando en cuenta las propiedades geológicas más resaltantes tanto de piedras como de terrenos y el nivel de conciencia o la disminución de seguridad respecto al trabajo a edificar.

Asimismo, se determinará la geomorfología del lote en todo “el segmento final y de los orígenes y los componentes” (canteras), explicando las unidades estratigrafías tomando en cuenta las propiedades geológicas muy resaltantes las piedras como de pavimentos y el nivel de docilidad o el extravío de seguridad respecto a la creación a edificar.

2.9.1 ESTABILIDAD DE TALUDES

En este caso, la pendiente de la pendiente especificada, define la relación H: V diseño (el límite obtenido de pruebas y cuantía o teniendo en cuenta el habito del tajo mecánico y / o comportamiento de pendiente en propiedades similares y geología, roca Las características del suelo se llevan a cabo en roca o suelo, y se mantienen estables en condiciones ambientales similares)

Cuadro N°26: Valores referenciales en Corte

Valores referenciales para taludes en corte (Relación H: V)						
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	*	*	*

Fuente: MTC DG-2018

Los taludes de relleno, Nuevamente, dependerán del material utilizado, y se pueden utilizar las siguientes pendientes (como pendiente de relleno de referencia), aplicables a los tipos de materiales contenidos en la siguiente tabla

Cuadro N°27 Taludes referencias en zonas de relleno

Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)			
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

Fuente: MTC DG-2018

Para el control de sectores con pendientes inestables en tales casos, se diseñará una resolución de bajo costo, y el diseñador evaluará y definirá la resolución de las siguientes formas:

- i) Procesos físicos, como zanja de investidura" (determinar el clases y peculiaridades, si hay revestimiento, el tipo de revestimiento), sub-drenaje, muros, gaviones, etc.
- ii) Las composiciones de moderación pueden estar conformadas por rocas sueltas, gaviones o paredes de tierra estabilizada mecánicamente.

2.9.2. ANTECEDENTES DEL AREA DE TRABAJO

El presente informe tiene como base la información recopilada en el Estudio de Factibilidad y Boletines **publicados** por el Instituto Geológico y Minero del Perú:

- Boletín N° 55: Geología del Perú. INGEMMET 1995.
- Boletín N° 38: Geología del Perú. INGEMMET 1995.

2.9.3. EVALUACION DE PROBLEMAS GEOTECNICOS

2.9.3.1. GEOLOGIA REGIONAL

2.9.3.1.1. CRONOLOGIA

“Aproximadamente 600 millones de años nuestro Perú no existió todavía, lo que podría manifestar la veracidad de la zona era un grupo de ínsulas que formaban una curva y que hoy se llama curva ínsula y que algunos autores llaman Montañas

Costeñas, por lo tanto, quedan aún rastrillos en estos lugares de Piura y Lambayeque”

“Hace 350 millones de años se apertura la conformación de la Cordillera Oriental de los Andes. Hace 50 millones de años los Andes del Perú no sobresalen los 2.000 m.s.n.m. Hace 6 millones de años los ríos se originan a corroer los lados de las montañas del oriente conformando por los pongos”

2.9.3.1.2. UNIDAD MORFOLOGICA

El Proyecto en estudio forma parte de la cuenca del Río Chancay –Lambayeque. Que pasa al mismo tiempo a Río Zaña del proyecto en estudio.

2.9.3.1.3. GEOLOGÍA A LO LARGO DEL TRAZO DE LA VÍA

El afloramiento de las unidades litológicas que se detallan, por orden temporal y desde la parte inferior hasta la parte superior, son:

2.9.3.1.3.1. CUATERNARIO RECIENTE

- **Depósitos Aluviales (Qr-al)**

Principalmente las praderas son deshabitadas y esencialmente están exoneradas de cosecha, se prolonga principalmente por todo el tramo carretero de la Pomalca – Pátapo

- **Depósitos de viento: (Qr-e)**

"Debido a la presencia de minerales de hierro-magnesio o arena fina de cuarzo con un color más claro y mayor fluidez, la arena es de grano medio a grueso y de color gris oscuro".

- **Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)**

"Este grupo ha sido estudiado bajo el nombre de la Formación Goyllarizquisga en su facies plataforma, y se ha diferenciado en los estratos Chimú, Santa, Carhuaz y Farrat en sus facies de cuenca. Su verdadera posición se observó a varios cientos de metros al este, y desde allí Las calizas de las formaciones Pucará e Infrayace, hasta la formación Crisnejas del Albino, son obviamente consistentes. Puede haber inconsistencias paralelas en otros lugares.

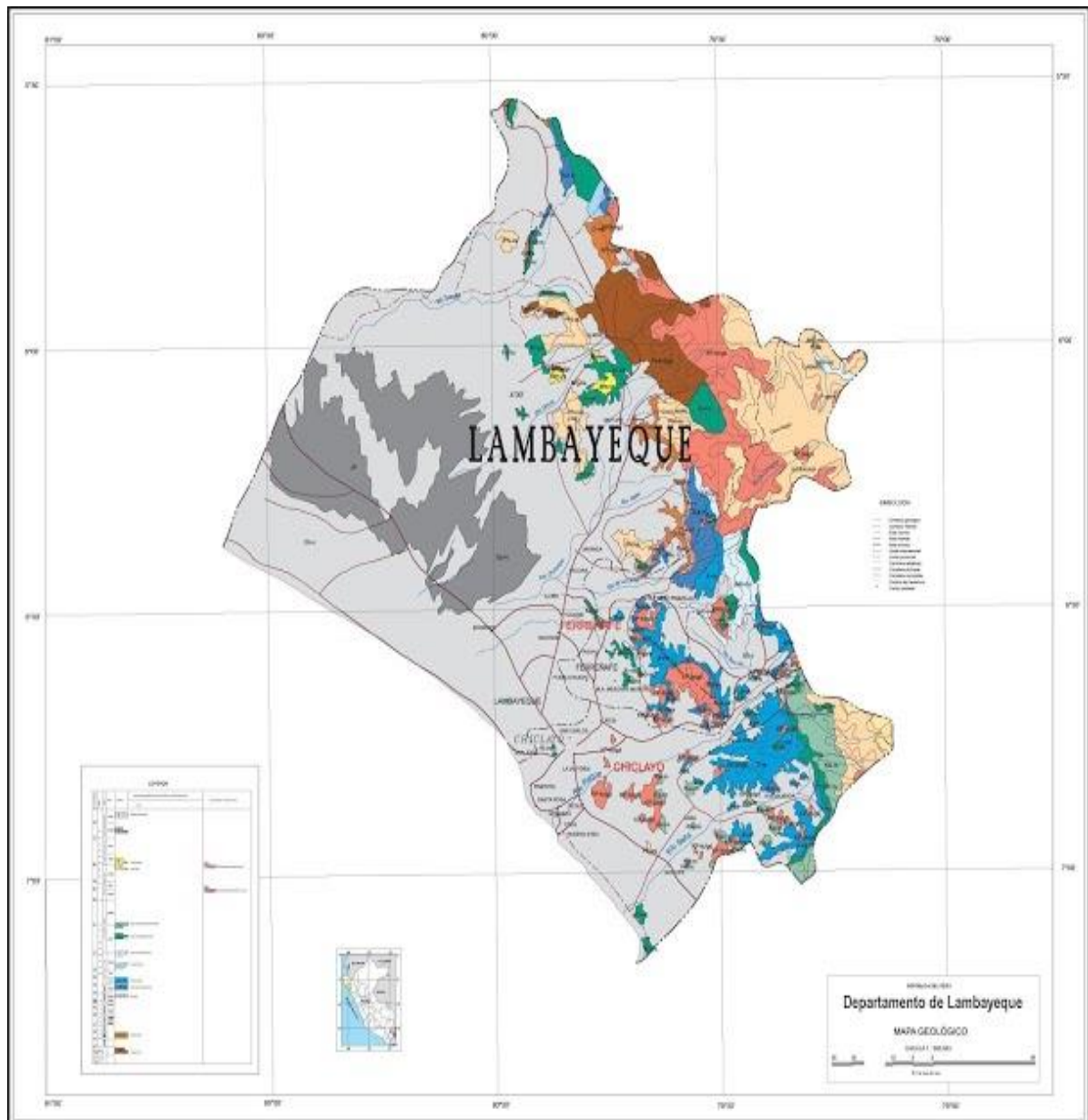
2.9.3.1.3.2. UNIDADES FORMACIONALES DEL MESOZOICO.

- **Volcanico Oyotun (J-vo)**

"Esta parte clásica de la unidad se encuentra muy cerca del mismo poblado, en el Cerro Chongoyape, desde el Cerro Calabozo hasta el Cerro Azul. El ambiente sedimentario, según las características geoquímicas de la roca volcánica, corresponde a la roca calco-alcalina ubicado en el

modelo de arco continental (Romeuf, 1994), El perfil de investigación estratigráfica se acerca a los tramos de Sipán, Pampagande y parte de Caseríos Anexos”

FIG. N°5 GEOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



FUENTE: INGEMMET

2.9.3.1.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

“En el tramo en análisis se ha hallado una dificultad estratigrafía de piedras y despojos que predomina, amortigua e determina con mucha aproximación la gama

de los lapsos geológicos de esta zona y que presenta la costa, la cordillera costera y estribaciones de las pistas”

- **Piso estructurado mínimo Hercínico**

Está al norte, pertenece a la etapa de orogénesis Hercínica o de Brasil, identificables por los afloramientos de instrucciones rocosas en los valles y el piso estructurado medio de la época mesozoica identificable por 2 instrucciones relativo a 2 etapas de orogénesis:

Piedras carbonáticas-internacionales marinas del Jurásico preeminente al Cretácico preeminente aflorante en el valle Chancay.

- **CUATERNARIO (Q)**

Los depósitos eólicos cubren extensas regiones de los valles, ciertos casos llegan hasta 50 metros de espesor.

2.9.3.1.5. GEOMORFOLOGIA

Los puntos geomorfológicos que muestra el sector de estudio, es destinado como Llanura Costanera, en lo que a geomorfología. “El sector de estudio comprende la parte baja del valle del Río Zaña, donde está emplazada los tramos en estudio, los fenómenos geomorfológicos y geo posibilidades más importantes, son los que han dado la configuración topográfica que observamos en la actualidad”

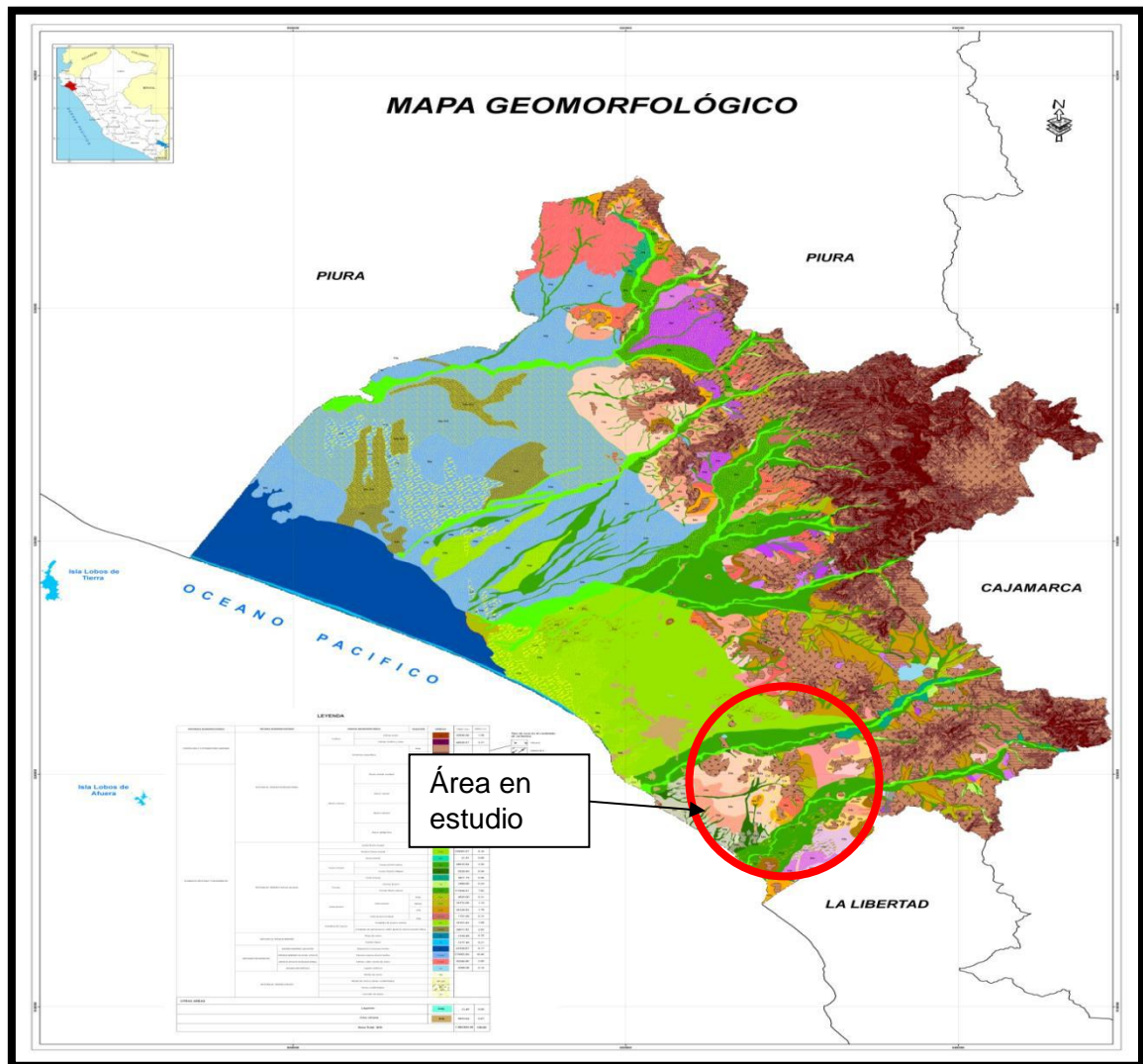
2.9.3.1.6. MORFOLOGÍA DE LA COSTA

En esta parte de la costa, es una línea casi continua de barrancos interrumpidos solo por los estrechos valles del río principal. Se encuentra en proceso de sumergimiento, por lo que los barrancos en el fuerte conglomerado abanicos que están conformando las características de esta parte son anomalías comunes en el área de estudio, a lo largo de la costa se forman barreras de arena que dificultan o dificultan el escape del río, tales barreras existen en las desembocaduras de los ríos Lago y Lambayeque. En estas circunstancias, la migración de arena desde el sur hacia el desfiladero que formaba la ría constituía un obstáculo y no había caudal suficiente para despejar la dificultad del bulevar.

Las barreras de arena jugaron un papel protector, formando un espacio detrás de ellas, que se puede ver desde el punto de escape del río Lake.

- Área de lomas de dirección irregular, compuesta de latitas negras sobresalientemente y areniscas.
- Área de lomas de dirección variable, compuestas de areniscas amarillentas predominantemente y lutitas.

FIG N°6 MAPA GEOMORFOLÓGICO



FUENTE: INGEMMET

El tramo del plan: “Análisis definitivo de la carretera Centro Sipán (Distrito de Zaña) – Centro Poblado de Cayaltí (Distrito de Cayaltí), Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, poseen pendientes mínimas de 1%, en especial son tramos bastante planos y anchos 5 a 8 mts”

CORTE Y RELLENO EN LA LADERA EMPINADA

Figura 5.2.1

(1)	SE DISPONEN ESCALONES DE CORTES EN LAS LADERAS CUANDO SEA NECESARIA PARA FACILITAR LA COMPACTACIÓN CON EL TERREÑO NATURAL Y ELIMINAR DESLIZAMIENTOS
(2)	EN LA PRIMERA BANQUETA $h \leq 7.00$ m Y CADA BANQUETA SUB-SIGUIENTE A 10 m.
(3)	LA PENDIENTE LONGITUDINAL MAX. DE LAS BANQUETAS SERÁ 3%. ÚSESE LA MISMA DE LA CARRETERA CUANDO SEA MENOS DE 3%.
(4)	LAS BANQUETAS SERÁN SEMBRADAS EN TODO EL ANCHO.
(5)	TODAS LAS BANQUETAS DEBERÁN TENER SENDEROS DE ACCESO PARA EL EMPLEO DE EQUIPO DE MANTENIMIENTO LIVIANO. SE REQUIERE EN LOS CORTES DE TIERRA MAYORES A LOS 7 m DE ALTURA.
(6)	EL ANCHO MÍNIMO DE LA BANQUETA SERÁ DE 1.5 m CUANDO NO SE DISPONGA EQUIPO MECÁNICO PARA LA EXCAVACIÓN; Y DE 3 m CUANDO SE EMPLEE EQUIPO MECÁNICO PARA LA EXCAVACIÓN.

Zanja de recolección

bombao

lograbo

h=7.00 m MAX

②

①

2 m APPROX

H
V

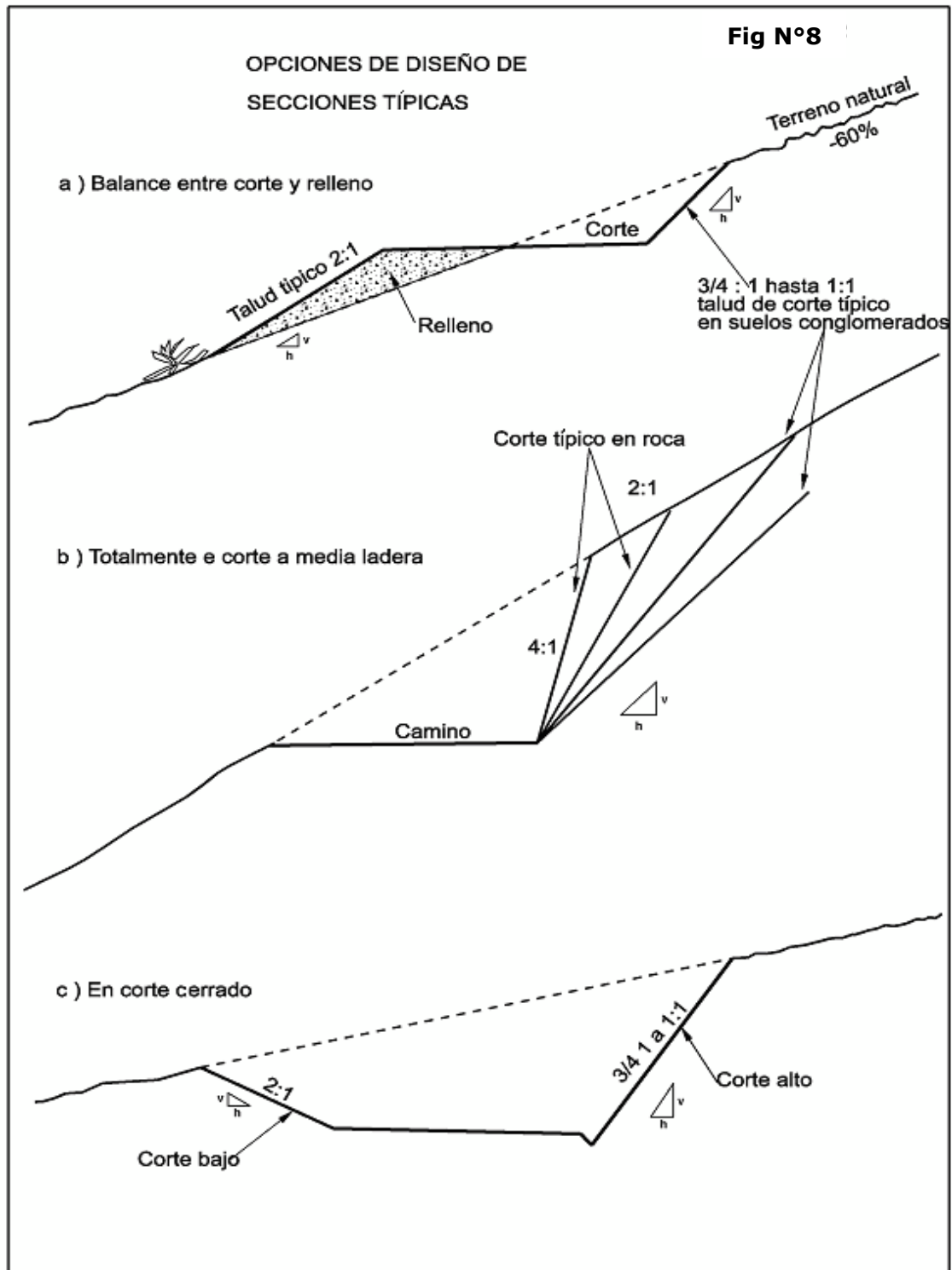
H
V

2%

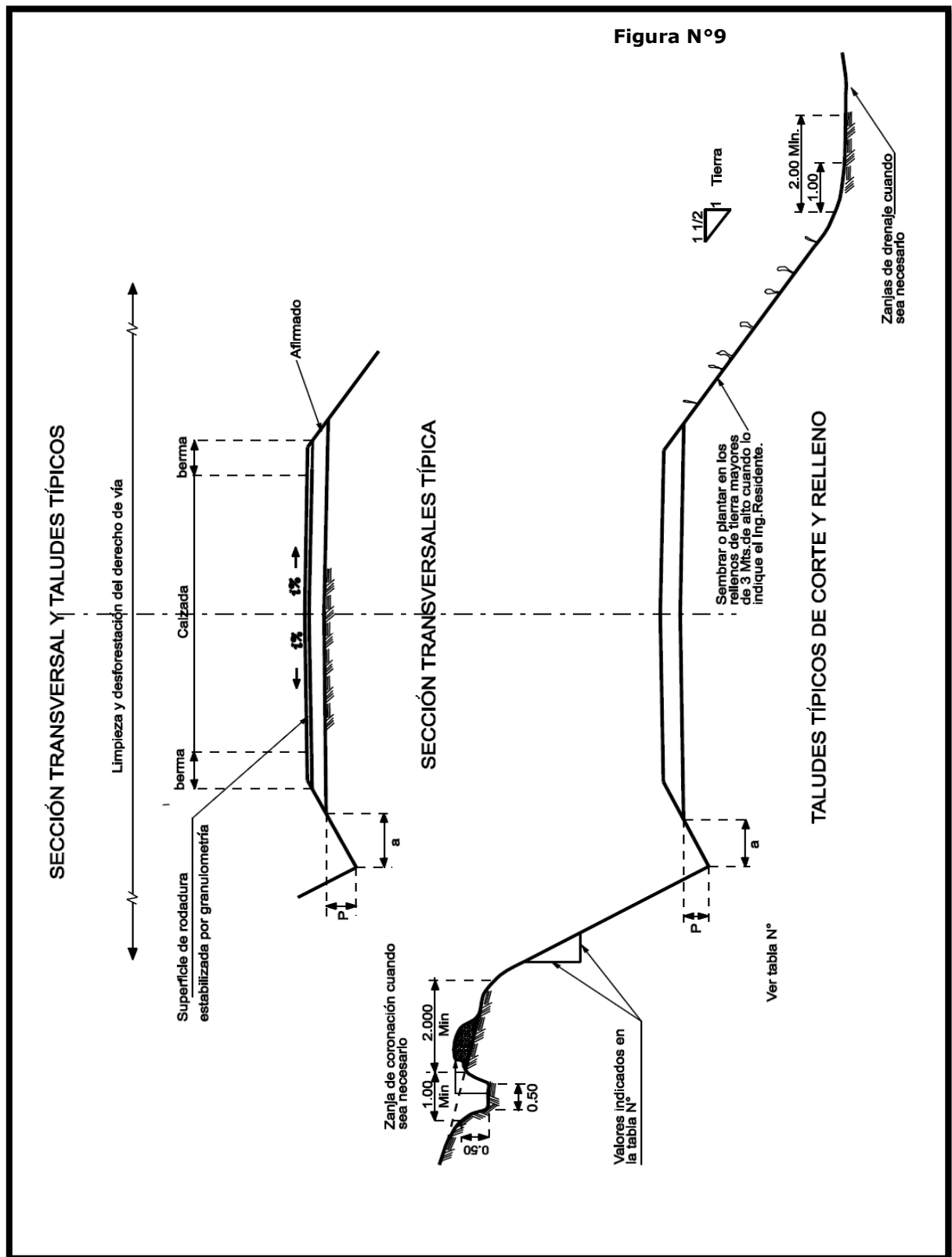
③ ④ ⑤ ⑥

Zanja de coronación

FUENTE: DG-2018 MTC



FUENTE: DG-2018 MTC



CANTERAS DE PRÉSTAMOS LATERAL

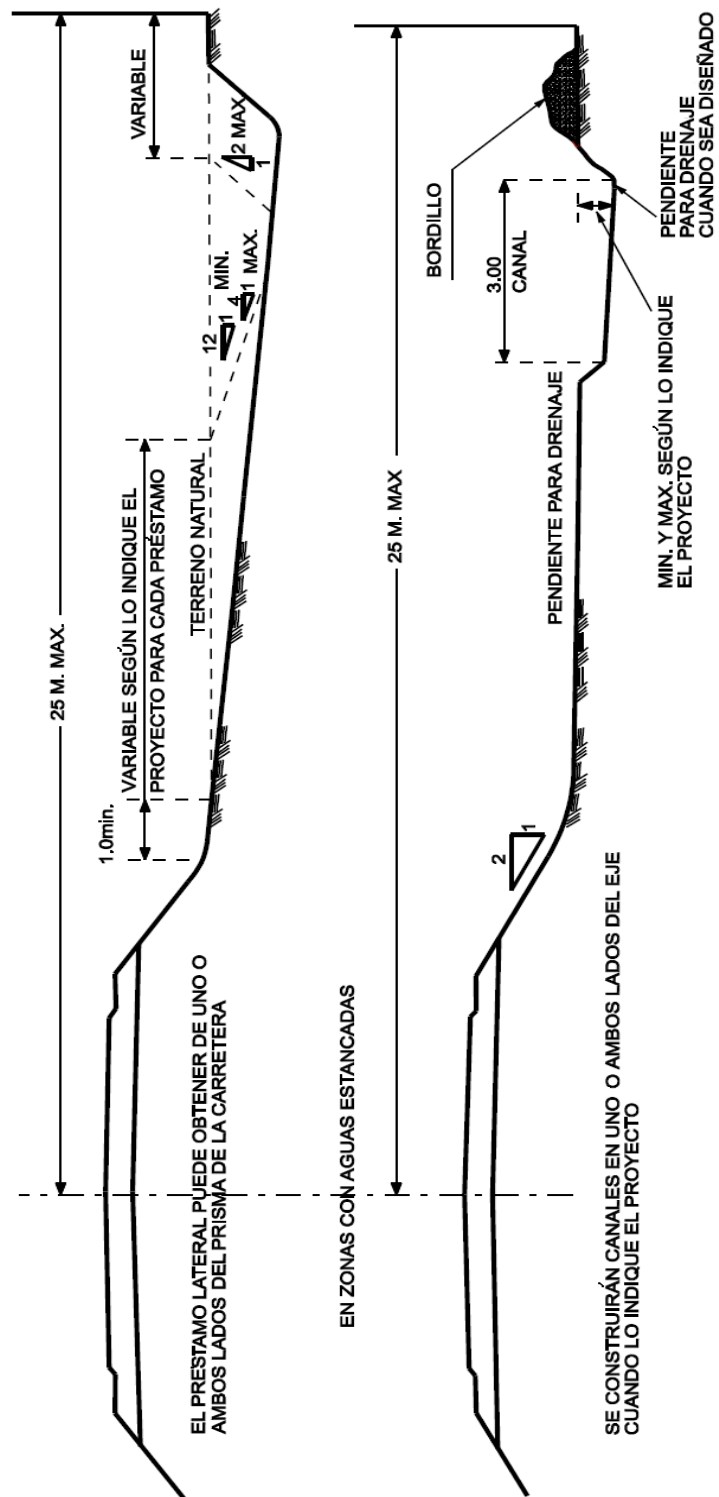
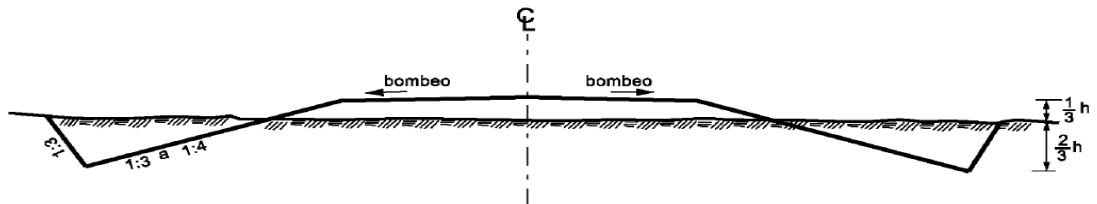


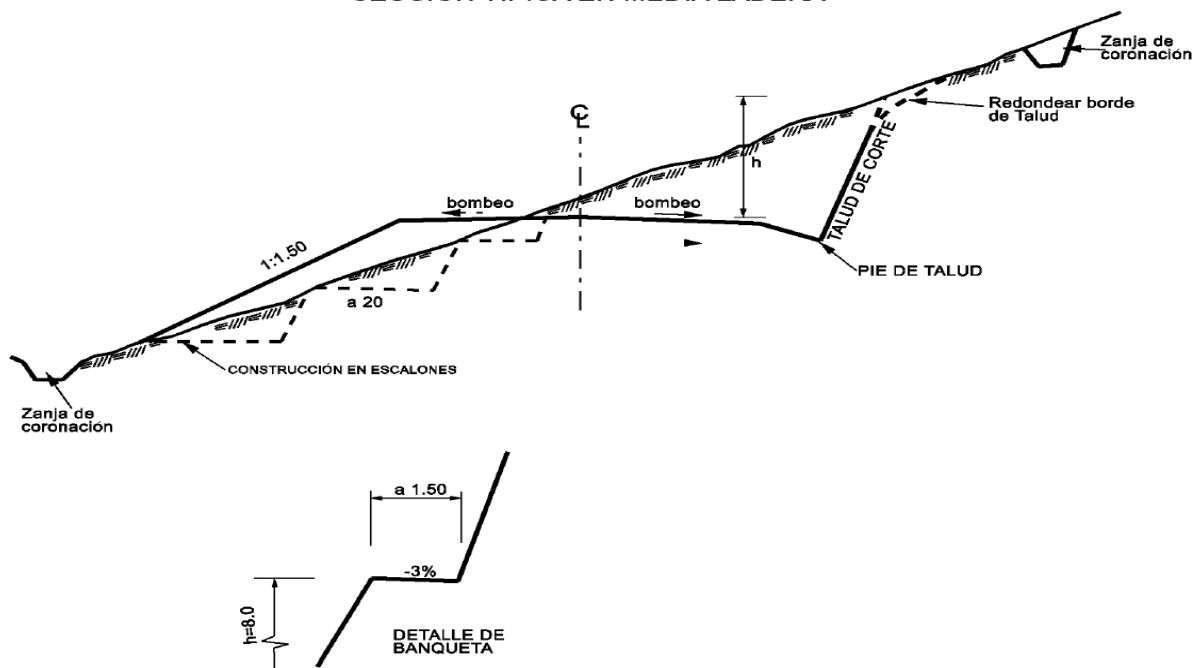
Figura N°10

Figura N°11

SECCIÓN TÍPICA DE TERRAPLÉN EN
TERRENO PLANO



SECCIÓN TÍPICA EN MEDIA LADERA



FUENTE: DG-2018 MTC

2.10. HIDROLOGIA E HIDRAULICA

“Con la finalidad de implantar los aspectos generalmente de los trabajos importantes de escape que mejorara el fortalecimiento de las autovías en análisis, hemos examinado los datos hidrológica y climatológica de las estaciones localizadas en el sector de afluencia del esquema (Estación Cayaltí, Distrito de Chiclayo), de la misma manera que nos indica conceptualizar los parámetros del proyecto; mejor dicho, aceleraciones, peculiaridades de las cuencas y raudales de absorciones”

2.10.2. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

2.10.2.1. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA

Para evaluar el sector de impacto de las filtraciones competentes a los sectores donde se ha postulado el sistema de Alcantarillo y Cunetas, con ayuda del programa Civil 3D.

2.10.2.2. INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA:

“En el sector del plan no existe una cadena de etapas meteorológicas, por tanto, se considera convenientemente laborar con la temporada Cayaltí, ya que cuenta con información de absorción máxima en 24 horas, aceleración media mensual y ambientes”

2.10.2.3. MICRO CUENCAS HIDROGRÁFICAS

En el segmento lineal de formación se ha determinado micro oquedades que estorban su lineamiento y por la cual en la actualidad hay construcciones de derivar en mal estado que favorecen a proteger sus ramblas.

Cuadro N°28 Parámetros geomorfológicos de las microcuencas

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LAS MICROCUENCAS							
PROGRESIVA	OBRA PROYECTADA	COTA INF. (msnm)	COTA SUP. (msnm)	DESNIVEL (ΔH)	LONG. PROM. (L)	PENDIENTE (S)	ÁREA TRIB. (Ha)
1+393.00	ALCANTARILLA DE PASO 1	77.97	134.00	56.03	1433.00	0.04	2.150
2+212.00	ALCANTARILLA DE PASO 2	77.07	89.76	12.69	1020.46	0.01	1.531
3+755.00	ALCANTARILLA DE PASO 3	76.3	82.85	6.55	261	0.03	0.392
9+498.00	ALCANTARILLA DE PASO 4	71.88	310.00	238.12	1754.00	0.14	2.631

FUENTE: Elaboración propia

2.10.2.4. HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA

2.10.2.4.1.1. ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

En respuesta a la evaluación de la aceleración mayor extremadamente, se realizó un relevamiento de la regularidad de acontecimientos hidrológicos mayores, junto con el caudal de crecida y mayor aceleración.

La aplicación del modelo precipitación-escorrentía, considerando métodos razonables de coexistencia de abundancia, determinó la cuenca hidrográfica con una longitud mínima o igual a 5 Km².

2.10.2.4.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

Los procedimientos probables que mejor se relacionan a los productos enormes extremos, apreciados en la formación de la presente investigación son

- Distribución normal
- Distribución de valor extremo tipo I o Gumbel
- Distribución logarítmica normal de 2 parámetros
- Distribución gamma de 2 parámetros.

2.10.2.4.3. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV

“La investigación de asiduidad derivado a arrebatos mayores cotidianas, tiene el propósito de apreciar aceleraciones mayores para distintas etapas de retorno, mediante la aplicación de croquis probables, los cuales tal vez reservados o seguidos”.

$$\Delta_{\text{teórico}} = \text{máx}(P(x) - Po(x))$$

Este resultado necesita que el Δ costo teórico valorado usando la apreciación anterior sea menor que el costo de lista requerido $\Delta S-K$ del grado de posibilidad.

Las fases de esta prueba son las próximas:

- El descriptivo $\Delta_{\text{teórico}}$ es la mayor discrepancia entre la cabida de repartición acopiada del muestreo y la capacidad de repartición acumulada teórica elegida.
- El costo crítico $\Delta S-K$ del resultado debería ser seleccionada en funcionalidad del grado de significativa α y la medida del muestreo n .

2.10.1.4.4. LAPSO DE RETORNO

Principalmente, se permiten obstáculos muy elevados por la cual los males factibles que se hagan, en lugar si considerara un caudal muy enorme a la del croquis, sean mínimos y los obstáculos aceptables tienen que ser bastante pequeños cuando los males factibles sean máximos.

CUADRO N° 29: “Periodos de retorno para diseños de obras de drenaje en carreteras de bajo volumen de tránsito”

PERIODO DE RETORNO

ESTRUCTURA	AÑOS DE VIDA UTIL	PERIODO DE RETORNO (años)	RIESGO ADMISIBLE
Cunetas - zanjas	15	30	40%
Subdrenes	15	30	40%
Alcantarillas de alivio	15	35	35%
Alcantarillas de paso	25	71	30%
Badenes	25	71	30%
Puentes	40	140 - 500	25%
<u>Defensas Ribereñas</u>	40	140	25%

FUENTE: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

De acuerdo con la situación actual de los profesionales en este campo, se han formulado algunos estándares generales de diseño de ingeniería de control de agua, que es el mismo que el método de síntesis de esta tabla. Extraído de la Tabla 13.1.1 del Capítulo 13, Libros de referencia sobre diseño de hidrología e hidrología aplicada, por Ven Te Chow David R

CUADRO N° 29: “Criterios de diseño generalizados para estructuras de control de agua”

**TABLA N° 02: VALORES MAXIMOS RECOMENDADOS
DE RIESGO ADMISIBLE DE OBRAS DE DRENAJE**

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

(*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.
- Se recomienda un periodo de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación.

(**) - Vida Útil considerado (n)

- Puentes y Defensas Ribereñas n= 40 años.
 - Alcantarillas de quebradas importantes n= 25 años.
 - Alcantarillas de quebradas menores n= 15 años.
 - Drenaje de plataforma y Sub-drenes n= 15 años.
- Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.
- El Propietario de una Obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.

FUENTE: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

Con respecto a los datos previos, para el presente esquema se han valorado las siguientes etapas de regreso:

- Para Cuneta : **30 años**
- Para alcantarilla de alivio : **35 años**
- Para alcantarilla de paso y bache : **70 años**
- Para Puente **140 años**

2.10.1.4.5. ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN EXTREMA

El método ILA-SENMAHI-UNI, “se determina la investigación de las precipitaciones mayores para varios sectores de retorno y al mismo momento se indicó la investigación de fiabilidad de la información, por medio del estadístico S-K”

2.10.1.4.6. EPOCA DE FOCALIZACIÓN (EF)

“El período de enfoque se clasifica como un momento del pasado, desde una gota de agua que cae en el punto de mayor separación de la cuenca hasta que alcanza esta excusa (estación de medición). Este tiempo es una función de ciertas características geográficas y topográficas de la cuenca. El tiempo de concentración real depende de varios factores, incluyendo la cuenca, pendiente, área, características del suelo, cobertura de arbustos, etc”

2.10.1.4.7. FÓRMULA DE KIRPICH (1940):

El método para el valor de época de focalización viene señalado por:

$$Ef = 0.0195K^{0.77}$$

Donde:

$$K = L / S^{1/2}$$

$$S = H / L$$

Luego:

$$K = L \cdot L^{3/2} / H^{1/2}$$

$$K = L^{3/2} / H^{1/2}$$

Finalmente tenemos:

$$Ef = 0.0195 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Dónde:

Ef = Época de focalización, en minutos.

L = Máxima longitud del recorrido, en metros.

H = Diferencia de elevación entre los puntos extremos del cauce principal, en m.

2.10.1.4.8. “FÓRMULA DE HATHAWAY”

$$Ef = \frac{0.606(LN)^{0.467}}{S^{0.234}}$$

Dónde:

Ef = Época de focalización, en horas.

L = Máxima longitud del recorrido, en km.

N = Factor adimensional por cobertura.

S = Sobrante, en m/m.

Suelo cubierto con pastos	0.40
Suelos cubiertos con árboles	0.60
Suelos con árboles y gran densidad de campo.	0.80

FUENTE: "Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje"

- **FÓRMULA NORMAL (SUPRIMIDA DEL MÉTODO ILLA- SENAMHI-UNI):**

CURVA INTENSIDAD-DURACION-FRECUENCIA

$$I = \frac{10^{1.5590} T^{0.4642}}{t^{0.42}}$$

FUENTE: Elaboración Propia.

2.10.1.4.9. PRECIPITACIÓN E INTENSIDAD DE LLUVIA

Para estimarlos se utilizó un principio conceptual, se refiere a que ocurren cantidades extremas de lluvias intensas y de corta duración, en la mayoría de los casos, dependiendo levemente de la ubicación geográfica, y el criterio resultante es que la precipitación de estos eventos es relacionada con las células atmosféricas.

Estas células tienen propiedades físicas similares en la mayor parte de la tierra.

MODELO DE US SOIL CONSERVATION.

El tipo matemático del SCS, para la fuerza de lluvia es:

$$I_{(mm/hr)} = \frac{0.451733 * P_{max}}{t_c^{0.4998}}$$

Dónde:

I = Intensidad, en mm/hr.
 P_{max} = Aceleración mayor en 24 horas, en mm.
 T_c = Tiempo de concentración, en hr.

2.10.1.4.10. "ANÁLISIS DE CAUDALES EXTREMOS O DE DISEÑO"

a) Procedimiento Razonable

El proceso de cuantificación significa que el mayor cambio en los gastos correspondientes a lluvias con cierta potencia en el sector es causado por las lluvias. Esta etapa es igual a la etapa de retrasar los gastos extremos al punto de relevamiento en consideración. Aproximadamente la primera mitad del siglo XIX. siglo comenzó a utilizar.

Es factible el procedimiento más extenso que se utiliza actualmente para evaluar grandes volúmenes en pequeñas cuencas, hasta 5 kilómetros cuadrados. () Aunque ha habido críticas válidas. Este programa, debido a su simplificación, todavía se utiliza.

$$Q_m = \frac{CIA}{3.60}$$

Dónde:

- Q_m = Caudal de diseño en m³/s.
C = Coeficiente de escorrentía.
I = Intensidad de precipitación en mm/hora.
A = Área de cuenca en km².

Los aspectos fundamentales en que se inicia el Procedimiento es:

- Cualquier descarga causada por precipitación por gravedad alcanza su máximo cuando su período es igual o mayor que la era del foco.
- La relación entre la fórmula del bombardeo y el tamaño de la cuenca es la misma que la relación entre el plazo y la dificultad del objetivo.

2.10.1.4.11. “Decisión del Coeficiente de Escorrentía”

La escorrentía, es decir, el agua que llega al canal de evacuación, representa una parte de la precipitación total. Esta parte se llama coeficiente de escorrentía y no tiene dimensión

CUADRO N° 31: “Coeficientes de escorrentía para su uso en el método racional”							
Característica de la superficie	Período de retorno						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas de Cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Planos, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Planos, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

FUENTE: “Hidrología Aplicada, Ven Te Chow, David R.
Maidment, Larry W. Mays”

2.11. SEÑALIZACION:

En concordancia con la evaluación hecha, se observó por correcto realizar en la exploración apropiados dispositivos de marcación y vigilancia de tránsito para proporcionar más seguridad en el vehicular del carril y consecuentemente evadir o restar las peripecias de trafico ya que anterior se han aparición desgraciadamente quebranto de personas.

2.11.1. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO

2.11.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El respeto a este proyecto de tesis se lleva a cabo de acuerdo con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de Automóviles en Calles y Carreteras de MTC, y aprobado de acuerdo con la Resolución Ministerial No. 210-2000-MTC / 15.02 del 3 de mayo de 2000

2.11.2.4. SEÑALES REGLAMENTARIAS

En este plano demostrativo: "CARRETERA CENTRO POBLADO SIPÁN (DISTRITO ZAÑA) -CENTRO POBLADO CAYALTÍ (DISTRITO CAYALTÍ), PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE-AÑO 2018, Estudio final de vías o señalización de tráfico restrictivo. que fijan o sostienen el letrero son de hormigón armado y además deben estar pintados con esmalte blanco y negro con franjas horizontales de 50 cm.

La forma, color, tamaño e información detallada de las señales de control utilizadas en las secciones están marcadas.

2.11.2.5. SEÑALES RESTRICATIVAS O PROHIBITIVAS.

En el mapa correspondiente con letras negras y marcos sobre fondo blanco. En áreas urbanas, los símbolos utilizados para cobertura de información, señales negras y marcos sobre fondo blanco y círculos rojos, Y la banda diagonal trazada desde el cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho representa la prohibición, como se sugiere en el plano correspondiente "

- **(R-30) Rapidez Máxima**

Se colocará anteriormente a la llegada a la metrópoli de SIPAN Y CAYALTÍ, va a ser colocada a una distancia mínima de 50 m de la llegada al caserío.

2.11.2.6. SEÑALES PREVENTIVAS

Para obtener más datos acerca de señalización preventiva, Es posible utilizar el manual de dispositivos de control de tráfico de automóviles en las calles y carreteras, así como la especificación técnica de calidad del material de la señal de ingeniería vial del MTC. En el contexto de las señales preventivas, cumplirá con el contenido del tráfico de automóviles en las calles y carreteras de la MTC. manual del dispositivo de control.

(P-2B) Señal de curva a la izquierda

Serán empleadas para precisar la realidad de giros cuyas transmisiones cambian entre 50 y 300m con ángulos de deflexión mínimos de 45º; y para aquellas otras, cuyas transmisiones oscilan entre 80 y 300 metros con esquinas de deflexión mayores de 45º.

(P-4B) Señal de curva y contra curva a la izquierda.

Se emplean para precisar la vida de 2 giros en sentido inverso, con transmisiones inferiores a 300m y superiores a 80m, divididos por una recta menor de 60m.

(P-5-1) SEÑAL CAMINO SINUOSO.

Se empleará para precisar una secuencia de 3 o más giros, impidiendo así repetir las señales de giro.

P-5-2A) CURVA EN U-derecha.

Se emplearán para precisar la realidad de giros cuyos aspectos geométricos la hacen bastante pronunciadas.

(P-33) SEÑAL: RESALTO (giba o rompe muelle).

“Evita al orientador la proximidad de un resalto perpendicular al eje de la vía, que hace fundamental bajarla aceleración”

(P-56) SEÑAL Zona URBANA

“Se colocarán estas señales a un trayecto de 200 a 300m previamente del inicio del central poblado, debiéndose completar con los signos R-30 que establece “aceleración mayor”, instituyendo el precio que corresponde al paso por el centro poblacional”

2.11.2.7. SEÑALES INFORMATIVAS

Los carteles informativos que se traerán en el esquema serán los de dirección, ubicación, indicadores de ruta de datos generales, para dar a conocer los sitios o ciudades más significativos en el segmento de su puesto.

“Los carteles informativos serán de forma rectangular y mucho más intensa en postura horizontal y de dimensiones variadas, en funcionalidad del mensaje a transmitir. El mensaje a emitir, así como los contornos, se realizarán con placas retro reflectantes blancas, en lo cual para el fondo del letrero se utilizarán placas retro reflectantes de color verde, marrón o azul; Según lo indicado en los planos y Especificaciones Técnicas del Proyecto. El rango de retro reflexión admisible para las láminas se utilizó en el fondo de los letreros informativos, cumplirá con lo mencionado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotriz para Calles y Carreteras del MTC”

Según lo indicado en el “Manual MTC de Dispositivos de Control de Tránsito Automotriz para avenidas y pavimentados vigente” (Anexo E: Uso de Alfabetos que establece la relación aproximada de aceleración, longitud y altura de letra para cada serie de alfabetos, pág. 190635).

2.11.3. “INTERACCION DE SEÑALES INFORMATIVAS QUE VAN A SER USADAS EN EL PLAN”

La manera, colores, magnitudes y detalles de los signos de carácter comunicativo a realizarse en el Plan, se mencionadas en los planos que corresponden:

(SIPI-01) SEÑAL DE LOCALIZACIÓN

A los caseríos o localidades de interés poblacional en la vía, tales así que, para nuestro caso, estos se ubicaran, en la llegada a la localidad CP SIPAN, CP CAYALTÍ su finalidad es informar al usuario el nombre de la localidad próximo.

A continuación, se detallan la ubicación de están en el camino vecinal:

Cuadro N° 34: Señalización Informativa del Proyecto

Nº	SEÑAL	CODIGO	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VIA	
					IZQ.	DER.
1	INFORMATIVA	SIPI-01	CENTRO POBLADO SIPAN	0+000	X	
2	INFORMATIVA	SIPI-01	DISTRITTO DE CAYALTÍ	9+980	X	

Fuente: Elaboración Propia.

2.11.4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.11.4.4. SEÑALES SOBRE EL ASFALTO

“Las marcas en el pavimento o en los obstáculos se utilizan con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación”

2.11.4.4.4. COLORES

- “Líneas de color blanco**, mencionan división del aumento de tránsito en el mismo propósito de movimiento”
- “Líneas de color amarillo**, mencionan división del aumento de tránsito en propósito contrario de movimiento”

2.11.4.4.5. UBICACIÓN

Además, se esgrimirán segmentos discontinuos para dividir lo estándar de transporte de tránsito en propósito opuesto, facultando el acelerando tomando ciertas prevenciones, dichos trazos son de 4.5 metros con 7.5m. En sectores de la ciudad, estos segmentos discontinuos tendrán segmentos de 3m espaciadas cada 5m.

2.11.4.4.6. “RELACIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO QUE SERÁN UTILIZADAS EN EL PROYECTO”

- LÍNEAS DE BORDE:**

“Opcionalmente se usarán rectas discontinuas con trazos de 1m espaciadas 1m, las parecidas que van a permitir del paso de los vehículos (áreas de ingreso, conexiones, parqueos u otros”

- **LÍNEA CENTRAL**

“El detalle del espaciamiento en la marcación de estas líneas en regiones rurales y urbanas, su muestreo en el plano de signos que corresponde”

2.11.4.4.7. PINTADO DE PARAPETOS DE ALCANTARILLA Y MURO

Como consecuente de la falta de luminaria en el segmento de autovía en análisis, se ha visto la necesidad de continuar al pintado de todos los reparos de los muros y alcantarillas que queden por encima de la caída diseñada.

2.11.4.4.8. HITOS KILOMÉTRICOS

“A la derecha e izquierda de manera aleatoria, localizados los km pares a la derecha. Se elaboran en cemento de 175 Kg/cm² y tendrán una resistencia consistente en 3 fierros de 3/8” con estribos de alambre N° 8 a 0.15 m”

Cuadro N° 35: Barreras de seguridad del Camino Vecinal.

N°	SEÑAL	CODIGO	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VIA	
					IZQ.	DER.
1	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	0+000.00		X
2	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	1+000.00	X	
3	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	2+000.00		X
4	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	3+000.00	X	
5	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	4+000.00		X
6	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	5+000.00	X	
7	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	6+000.00		X
8	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	7+000.00	X	
9	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	8+000.00		X

10	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	9+000.00	X	
11	INFORMATIVA	I-8	POSTE KILOMETRICO	10+000.00		X

Fuente: Elaboración Propia.

2.12. MEDIO AMBIENTE:

“Esta zona, que es establecido, explica el entorno en donde se realizara el esquema, mejor dicho, su alrededor y contemplar los facetos físicos, bióticos y socio-económicos más resaltantes, entiende además todos los sectores propensos de recibir los impactos positivos o negativos del proyecto. La Línea de Base y los aspectos del esquema realizadas puede reconocer los impactos buenos y malos de la obra que se realizara”

2.12.1. MARCO LEGAL

2.12.1.4. “CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO PERUANO 1,993”

Muestra que los capitales naturales renovables y no renovables son dominio de la Territorio. Por lo que el Estado está forzado a promover la subsistencia de la biodiversidad orgánico.

El Curso está obligado a impulsar la conservación de la biodiversidad biológica y de los lugares naturales protegidas.

2.12.1.5. TITULO XIII DEL CODIGO PENAL, DELITOS CONTRA LA ECOLOGIA (DECRETO LEGISLATIVO No 635)

○ CONTAMINACION

El artículo 304 "establece que se suprimirá todo aquel que arroje residuos sólidos, líquidos, gaseosos o cualquier otro residuo sólido que supere el límite máximo permisible y cause o pueda causar daño o alteración a plantas, animales y recursos biológicos acuáticos. Privación de libertad no sea menor de 01 años, ni mayor de 03 años o multa de 180 a 365 días. Si el agente incurriera en falta, la pena será privación de libertad por no más de un año o prestación de servicios comunitarios por 10 a 30 días"

○ AGRAVAR LAS ESPECIES VEGETALES Y ANIMALES PROTEGIDAS

Artículo 308 "Durante la etapa de edificación de carreteras, el que caza, captura, recolecta o vende especies de animales y plantas protegidas por la ley será sancionado con la privación de libertad mayor de 1 a 3 años"

- CAMBIAR ILEGALMENTE EL ENTORNO NATURAL MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE INGENIERÍA

Artículo 313 ° "Dice que todo aquel que viole los deberes de la autoridad competente y cambie el paisaje será sancionado con multa de 2 años y 60 a 90 días de privación de libertad".

2.12.1.6. LEY DE EVALUACIÓN DE EFECTO AMBIENTAL PARA OBRAS Y OCUPACIONES (LEY No. 26786)

Legislación No. 757, "señalando que el Comité Nacional del Ambiente (CONAM) debe ser notificado por el departamento competente de las actividades que realizará su departamento. Dado que su riesgo puede exceder el estándar tolerable de contaminación o degradación ambiental, debe ser obligatorio para divulgar el impacto ambiental antes de la implementación del estudio "

La Legislación No. 757 "establece que, en caso de daño grave al medio ambiental, "la autoridad competente deberá, para tomar alguna de las medidas señaladas en los incisos a) y b), conducir el CONAM con el conocimiento- también estipula que La autoridad competente hará que CONAM proponga los requisitos de elaboración de los estudios de impacto ambiental y planes de adecuación del desempeño ambiental", así como los procedimientos de consentimiento y supervisión correspondientes a los estudios anteriores.

Los más altos trámites legales y las restricciones y propuestas de impacto ambiental de almacenamiento serán aprobadas por el "Consejo de Ministros" mediante Decreto Supremo, y se considerarán las críticas de la Agencia Nacional de Gestión de la Política Ambiental (CONAM).

2.12.1.7. LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACION DEL EFECTO AMBIENTAL (LEY NO. 27446)

"La ley creó el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEIA) como un proceso de coordinación único para determinar, prevenir, monitorear, controlar y anticipar la corrección de los impactos ambientales negativos de los diseños de inversión. Arte. Los artículos 16 al 18 estipulan que el organismo coordinador del SEIA es el CONAM, y el departamento competente es el departamento correspondiente a la actividad propuesta de la entidad.

2.12.2. ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES

2.12.2.4. ACCIONES

- Esta diligencia crea la contaminación del aire mediante la muestra de polvo, por ejemplo, en el caso del transporte del material de asegurado a obra.

Por ello se pide cubrir con cualquier material a los volquetes para evitar la emisión de las partículas delicadas de los componentes transportados.

- Considerar el control y vigilancia que se debe hacer al hacer estas labores, ya que es inevitable la contaminación del aire

2.12.2.5. FACTORES AMBIENTALES

2.12.2.5.4. AMBIENTE FÍSICO

AIRE:

"Durante todo el desarrollo de las actividades de ingeniería vial, el movimiento de tierras, el transporte de materiales y la explotación de canteras generarán emisiones de materiales articulados (polvo)"

SUELO:

"A lo largo del recorrido de 0 + 000 km a 9 + 980,00 km, el ancho mínimo de vía a ambos lados del eje es de 5,1 m, cubriendo una superficie total de 103,23 hectáreas, la mayoría de las cuales se utilizan con fines agrícolas"

AGUA:

"En la zona directamente afectada por el proyecto, existe una pequeña cantidad de escorrentías, principalmente en la época de lluvias. Sin embargo, las más representativas son las escorrentías progresivas en 2 + 212.00 y 9 + 498.00, en períodos de fuertes lluvias.

2.12.2.5.5. MEDIO BIÓTICO

FLORA

"La vegetación autóctona a lo largo de la carretera es rica, principalmente arbustos; puedes encontrar especies en lugares húmedos, puedes encontrar todo tipo de caña de azúcar, arroz, algarrobos, etc."

FAUNA

"En esta región habita extensa variedad de animales domésticos como mamíferos (ganado vacuno, ovino, caprino etcétera.), aves de corral (gallinas, pavos, patos, etc), y animales silvestres, aves e insectos, etcétera"

2.12.2.5.6. MEDIO SOCIO ECONÓMICO

- Empleo
- Salud y seguridad
- Efecto barrera
- Paisaje Natural

2.12.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La determinación de las impresiones se efectúa por medio de un estudio del medio y del plan y/o indagación y es el resultado de la indagación de la importancia de las interrelaciones probables que van a ser analizadas por medio de:

- La percepción de las impresiones, ya sean directos o indirectos, primarios o secundarios, a corto o largo plazo, acumulados, de corta duración revocable o irrevocables.

CUADRO N° 36: RESUMEN DE FACTORES AMBIENTALES		
MEDIO FÍSICO	Aire	Partículas
		Gases
		Ruido
	Suelo	Erosión
		Cambio de propiedades
		Cambio de Uso
		Contaminación directa.
	Agua	Turbidez
Contaminación directa		
MEDIO BIÓTICO	Flora	Árboles
		Arbustos
		Pastizales
	Fauna	Mamíferos
		Aves
		Efecto barrera
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo
		Salud y Seguridad
		Efecto barrera

FUENTE: Elaboración Propia.

2.12.4. MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN

➤ MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN:

Es una matriz de integración de doble ingreso que nos permite integrar las actividades del proyecto con los recursos ambientales

2.12.5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación de impacto ambiental se completa con el algoritmo de anulación de impacto BATELLE-COLUMBUS. Para este propósito, se utilizan la tabla de anulación de impacto y la tabla de límites ambientales considerados en el método Batelle Columbus. Programa BATELLE Columbus

PROCEDIMIENTO DE BATELLE COLUMBUS

"Este método permite una evaluación sistemática del impacto ambiental de las estrategias de búsqueda a través del trabajo de indicadores similares"

CATEGORÍAS DEL MEDIO AMBIENTE

Es un formato de árbol en el que los elementos ambientales se ubican en 4 niveles:

- El primer nivel: categorías de nombres (4)
- Nivel 2: Componentes (18)
- Nivel 3: Parámetros (78)
- Nivel 4: Medición (1000)

ALGORITMO DE TRASCENDENCIA:

Una vez que la matriz de reconocimiento de impacto esté lista, acceda a la matriz de importancia a través de la matriz de características de impacto

$$I = \pm(3 * IN + 2 * EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

Momento (MO):

El lapso de manifestación del efecto menciona al periodo que avanza entre la aparición de la acción y el principio de la incidencia, sobre el componente del medio considerado.

Persistencia (PE):

Tiempo que permanecería el impacto a partir de su aparición y desde el cual el Elemento perjudicado regresaría a las condiciones iniciales.

Sinergia (SI):

“El elemento total de la manifestación de los Efectos básicas, provocados por actividades que trabajan al mismo tiempo, es mayor a la que se podría aguardar de la manifestación de efectos una vez que las ocupaciones que las ocasionan trabajan de, forma libre no simultánea”

Acumulación (AC):

“Da iniciativa el aumento progresivo de la manifestación del impacto. Impacto (EF): Atributo que tiene interacción con la relación Causa – Impacto, o sea la manera de manifestación del Impacto sobre un Elemento, como resultado de una Acción”

Periodicidad (PR):

Referido a la regularidad de la manifestación del impacto.

CUADRO N° 37: Importancia del Impacto.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIÁ (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Cornejo (1997)

Las impresiones con montos de trascendencia inferior a 25 son irrelevantes o compatibles, las impresiones moderadas muestran una trascendencia entre 25 y 50, van a ser riguroso una vez que el monto está entre 50 y 75 y críticos una vez que el costo sea mayor a 75.

➤ MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Con este fin se atribuye a cada componente un peso o índice ponderal, expresado en unidades de trascendencia, UIP, y el precio asignado a cada factor resulta del reparto relativa de 1000 unidades asignadas al total de elementos ambiental (CUADRO N° 10.4).

ΣI_i = Sumatoria de valores de importancia.

I_r = Importancia relativa

$$I_r = \frac{\sum_{i=1}^n (UIP_i * I_i)}{\sum_{i=1}^n UIP_i}$$

% = Variación porcentual

$$\% = \frac{I_r}{\sum I_r} * 100$$

CUADRO 38: PARÁMETROS AMBIENTALES DEL MÉT. BETELLE-COLUMBUS

IMPACTOS AMBIENTALES			
Ecología (240)	Contaminación ambiente (402)	Aspectos estéticos (153)	Aspectos de interés humanos (205)
Especies y Poblaciones Terrestres (14) Pastizales y praderas (14) Cosechas (14) Vegetación natural (14) Especies dañinas (14) Aves de caza continentales Acuáticas (14) Pesquerías comerciales (14) Vegetación natural (14) Especies dañinas (14) Aves acuáticas (14) Pesca deportiva 140	Contaminación del agua (20) Pérdidas en las cuencas hidrográficas (25) DBO (31) Oxígeno disuelto (18) Coliformes fecales (22) Carbono inorgánico (25) Nitrógeno inorgánico (28) Fósforo inorgánico (16) Plaguicidas (18) pH (28) Variaciones de flujo de la corriente (28) Temperatura (25) Sólidos disueltos totales (14) Sustancias tóxicas (20) Turbidez 318	Suelo (6) Material geológico superficial (16) Relieve y caracteres topográficos (10) Extensión y alineaciones 32 Aire (3) Olor y visibilidad (2) Sonidos 5 Agua (10) Presencia de agua (16) Interfase agua-tierra (6) Olor y materiales flotantes (10) Área de la superficie de agua (10) Márgenes arboladas y geológicas 52	Valores educativos y científicos (13) Arqueológico (13) Ecológico (11) Geológico (11) Hidrológico 48 Valores históricos (11) Arquitectura y estilos (11) Acontecimientos (11) Personajes (11) Religiones y culturas (11) Frontera del oeste 55 Culturas (14) Indios (7) Otros grupos étnicos (7) Grupos religiosos 28 Sensaciones (11) Admiración (11) Aislamiento, soledad (4) Misterio (11) Integración con la naturaleza 37 Estilos de vida (patrones culturales) (13) Oportunidades de trabajo (13) Vivienda (11) Interacciones sociales 37
Hábitats y comunidades Terrestres (12) Cadenas alimenticias (12) Uso del suelo (12) Especies raras y en peligro (14) Diversidad de especies Acuáticas (12) Cadenas alimenticias (12) Especies raras y en peligro (12) Características fluviales (14) Diversidad de especies 100	Contaminación atmosférica (5) Monóxido de carbono (5) Hidrocarburos (10) Óxidos de nitrógeno (12) Partículas sólidas (5) Oxidantes fotoquímicos (10) Óxidos de azufre (5) Otros 52	Biota (5) Animales domésticos (5) Animales salvajes (9) Diversidad de tipos de vegetación (5) Variedad dentro de los tipos de vegetación 24 Objetos artesanales (10) Objetos artesanales 10 Composición (15) Efectos de composición (15) Elementos singulares 30	
Ecosistemas Sólo descriptivo	Contaminación del suelo (14) Uso del suelo (14) Erosión 28 Contaminación por ruido (4) Ruido 4		

CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO:

3.10. DISEÑO DE CONTRASTACION DE HIPOTESIS:

El Análisis de tráfico, Análisis Topográfico, Análisis de Mecánica de Suelos, Análisis Hidrológico, etcétera Para lo que se procederá a hacer el croquis concluyente de la autopista Centro Poblado Sipan (Distrito de Zaña)– Centro Poblado Cayaltí (Distrito de Cayaltí) teniendo presente las reglas vigentes (DG-2018)

3.11. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.11.1. POBLACIÓN:

La Carretera Centro Poblado Sipan (Distrito de Zaña)– Centro Poblado Cayaltí (Distrito de Cayaltí)

3.11.2. MUESTRA:

La Carretera Centro Poblado Sipan (Distrito de Zaña)– Centro Poblado Cayaltí (Distrito de Cayaltí)

3.12. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales:

- Yeso
- Libreta de Topografía.
- Cinta métrica
- Útiles y accesorios de escritorio.
- Softwares de ingeniería de proyectos viales incluyendo la plataforma digital sobre la que funcionan.

Equipos:

- Trípode
- Estación Total
- GPS, Brújula
- Cámara digital
- Computadora (Hardware)
- Impresora
- Plotter

3.13. TÉCNICAS, FORMATOS Y ENSAYOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas:

- Reconocimiento: Se realizará una visita de campo de reconocimiento del lugar donde se ubica el proyecto,

- Estudio y diseño

Instrumentos:

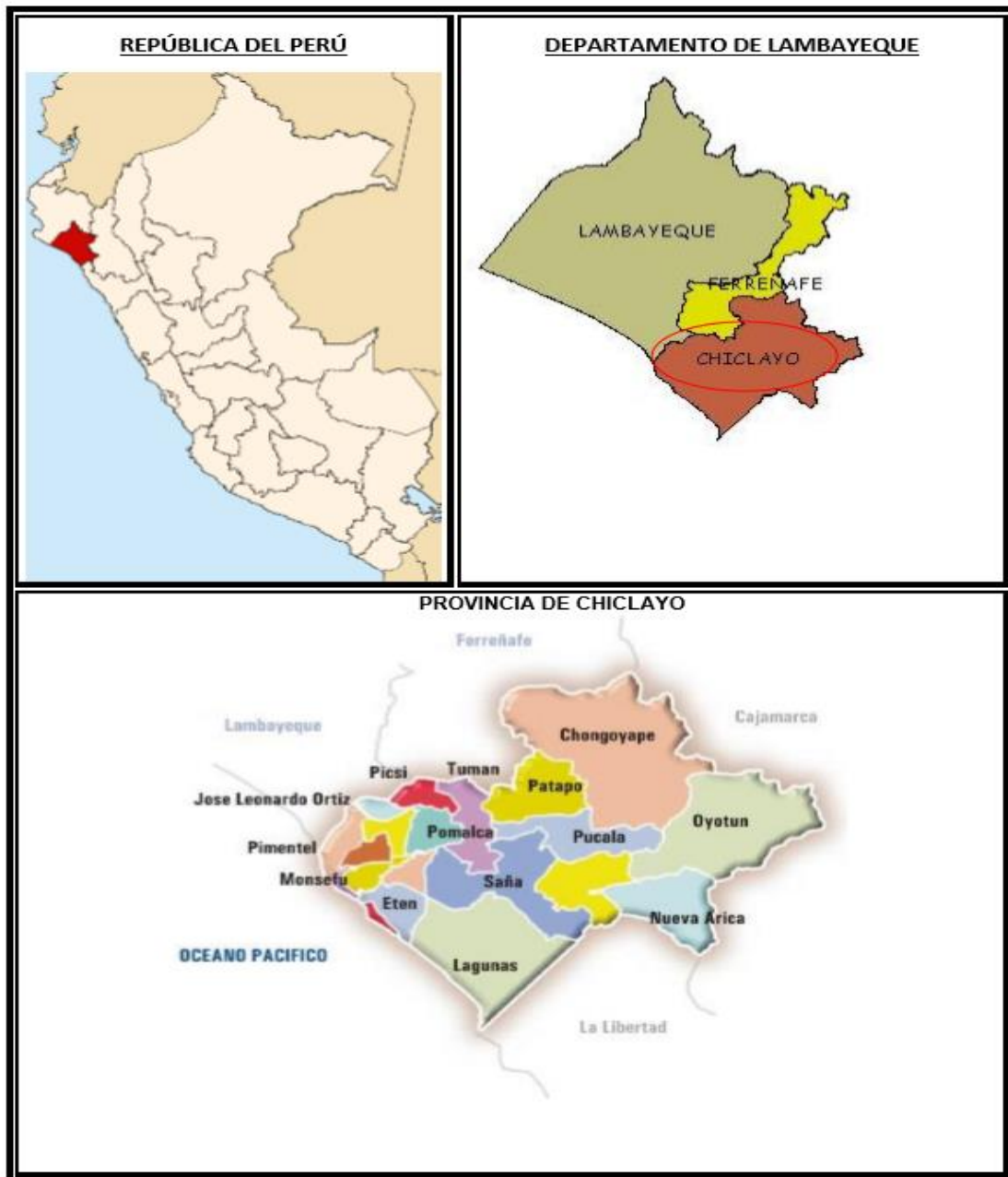
- Equipos topográficos, para el levantamiento planimétrico y altimétrico de la carretera en estudio.
- Instrumentos de laboratorio, usados para realizar los diferentes ensayos de suelos y pavimentos.

CAPITULO IV: CASO DE ESTUDIO

4.10. UBICACIÓN POLITICA:

La zona de análisis de la propuesta “ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CENTRO POBLADO SIPÁN (DISTRITO DE ZAÑA) – CENTRO POBLADO CAYALTÍ (DISTRITO DE CAYALTÍ), PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE – AÑO 2018”., cuya ubicación se da entre los distritos de Zaña y Cayaltí de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Figura N°12 Ubicación política



FUENTE: ELABORACION PROPIA

figura N°13 Ubicación Geopolítica



FUENTE: MTC-OFCINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO.

FIN DEL CAMINO (km 0 + 000 – Cayaltí)

NORTE : 9238410.5880
 ESTE : 658522.1760
 ALTITUD : 69.803 m.s.n.m

INICIO DEL CAMINO (Km 9+945 - Sipán)

NORTE : 9246617.4750
 ESTE : 654312.0079
 ALTITUD : 78.245m.s.n.m

4.10.1. ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO

Saliendo en automóvil de la ciudad de Chiclayo nos dirigimos al distrito de Pomalca, luego tomamos el desvío por la carretera departamental LA- 116 hasta el centro poblado de Sipán, se encuentra el inicio de nuestro proyecto de estudio.

TRAMO		DISTANCIA (Km)	TIPO DE VIA	TIEMPO ESTIMADO
Chiclayo	Pomalca	6.17 Km	ASFALTADA	25min
Pomalca	Sipán	20.6 Km	ASFALTADA	1H 10min

FIGURA N°14: INICIO PARA EL ACCESO DEL TRAMO DEL PROYECTO CHICLAYO-POMALCA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



FIGURA N°15: EL ACCESO DEL TRAMO DEL PROYECTO POMALCA - SIPAN

FUENTE: "ELABORACIÓN PROPIA"

FIGURA N°16: EL ACCESO AL PROYECTO



SIPAN-CAYALTÍ

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.11. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

- **RELIEVE DE LA ZONA**

Los distritos de Zaña y Cayaltí pertenecen a la región costa y su relieve es característico de las zonas bajas, Según sus Condiciones Orográficas: el tramo Chiclayo – Sipán, es plano es del tipo 1: Terreno Plano (presenta una pendiente que varía de 0.05% a 3.00 %) con algunas curvas verticales.

TERRENO PLANO

“Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o equivalentes al 10% y sus pendientes longitudinales son en la mayoría de los casos menores al 3”.

4.12. POBLACIÓN:

“Cayaltí es un distrito con predominio de población Urbana, que para el año 2007 registra 16,557 personas que viven en zonas urbanas y cuya población masculina es de 8,213 habitantes y una femenina de 8,344.

Cuadro N°39 Población censada -Año 2007

Departamento, Provincia, Área Urbana Y Rural, Sexo Y Tipo De Vivienda	Total	Grandes Grupos De Edad					
		Menos De	1 A 14	15 A 29	30 A 44	45 A 64	65 A Más
		1 Año	Años	Años	Años	Años	Años
Distrito Cayalti (000)	16557	254	4097	3801	3275	3218	1912
Hombres (001)	8213	121	2090	1889	1522	1555	1036
Mujeres (002)	8344	133	2007	1912	1753	1663	876
Viviendas Particulares (003)	16549	254	4097	3801	3273	3213	1911
Hombres (004)	8210	121	2090	1889	1521	1553	1036
Mujeres (005)	8339	133	2007	1912	1752	1660	875
Viviendas Colectivas (006)	7				2	4	1
Hombres (007)	2				1	1	
Mujeres (008)	5				1	3	1
Otro Tipo (009)	1					1	
Hombres (010)	1					1	
Urbana (012)	13681	213	3329	3115	2678	2720	1626
Hombres (013)	6728	101	1694	1542	1216	1293	882
Mujeres (014)	6953	112	1635	1573	1462	1427	744
Viviendas Particulares (015)	13673	213	3329	3115	2676	2715	1625
Hombres (016)	6725	101	1694	1542	1215	1291	882
Mujeres (017)	6948	112	1635	1573	1461	1424	743
Viviendas Colectivas (018)	7				2	4	1
Hombres (019)	2				1	1	
Mujeres (020)	5				1	3	1
Otro Tipo (021)	1					1	
Hombres (022)	1					1	
Rural (024)	2876	41	768	686	597	498	286
Hombres (025)	1485	20	396	347	306	262	154
Mujeres (026)	1391	21	372	339	291	236	132
Viviendas Particulares (027)	2876	41	768	686	597	498	286
Hombres (028)	1485	20	396	347	306	262	154
Mujeres (029)	1391	21	372	339	291	236	132
- Población Nominalmente Censada.							
Fuente : Inei - Censos Nacionales 2007 : Xi De Población Y Vi De Vivienda							

Calculo de la Población y Tasa de Crecimiento:

$$Pt = Po * (1+r)^n$$

Donde:

Pt= Población en el año “t”, que vamos a estimar.

Po= Población en el “año base” (Conocida).

R= Tasa de Crecimiento Anual.

N = Número de años entre el “año base” (año cero) y el año “n”.

Para la determinación de la tasa se utilizará la siguiente formula de crecimiento geométrico:

$$r = (Pt/Po)^{(1/n)} - 1$$

Donde:

Pt= Población futura al año “n”.

Po= Población del “año base”.

T= diferencia de años “n” y el año base.

CUADRO N°40 POBLACION PROYECTADA DISTRITO DE CAYALTÍ

AÑO	POBLACION PROYECTADA
2007	16557
2008	16777
2009	17000
2010	17226
2011	17456
2012	17688
2013	17923
2014	18161
2015	18403
2016	18648
2017	18896
2018	19147
2019	19402
2020	19660
2021	19921
2022	20186
2023	20455
2024	20727
2025	21002
2026	21282
2027	21565
2028	21851
2029	22142

2030	22437
2031	22735
2032	23037
2033	23344
2034	23654
2035	23969
2036	24288
2037	24611

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El Centro Poblado Sipán comprende con una población Urbana y Rural de 1016 entre hombre y mujeres.

CUADRO N°41 DE POBLACION DEL CENTRO POBLADO SIPAN (CENSO 2007)

Centros Poblados	Distrito	Población	Código
Sipan	ZAÑA	1016	11.02
Cuculi El Palmo San Juan	CHONGOYAPE	1318	7.02
Las Delicias	REQUE	1425	10.01
Nuevo Mocupe	LAGUNAS	1466	13.01
Cayanca	MONSEFU	1547	2.01
San Antonio	POMALCA	1646	3.01
Calupe	TUMAN	1667	5.01
Nueva Arica	NUEVA ARICA	1733	15.00
Puerto de Eten	PUERTO ETEN	2238	8.00
La Cria y Pampa Victoria	PATAPO	2464	6.01

Fuente : INEI-Censo de Población y Vivienda 2007.

Elaboración : Gobierno Regional Lambayeque-Mapa de Centros Poblados y Vías de Comunicación.

CUADRO N°42 POBLACION PROYECTADA DEL CENTRO POBLADO SIPAN

AÑO	POBLACION PROYECTADA
2007	1016
2008	1030
2009	1043

2010	1057
2011	1071
2012	1085
2013	1100
2014	1114
2015	1129
2016	1144
2017	1160
2018	1175
2019	1191
2020	1206
2021	1222
2022	1239
2023	1255
2024	1272
2025	1289
2026	1306
2027	1323
2028	1341
2029	1359
2030	1377
2031	1395
2032	1414
2033	1432
2034	1452
2035	1471
2036	1490
2037	1510

FUENTE: ELABORACION PROPIA

4.13. ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA ZONA **AGRIGULTURA Y GANADERÍA**

- **AGRICULTURA**

En los productos agrícolas más relevantes de los distritos de Zaña y Cayaltí (Valle del Río Zaña y Chancay) poseemos de manera predominante el arroz, así como además el maíz amarillo duro, maíz pallar, maíz choclo, caña de sacarosa, entre otros cultivos.

- **Unidad Agropecuaria.**

Se determina como el lote o grupo de parcela, en un distrito, usados completo o relativamente para la fabricación agropecuaria, llevada como una conformidad financiera por el inventor agropecuario, sin tener en cuenta la expansión, sistema de posesión y situación judicial.

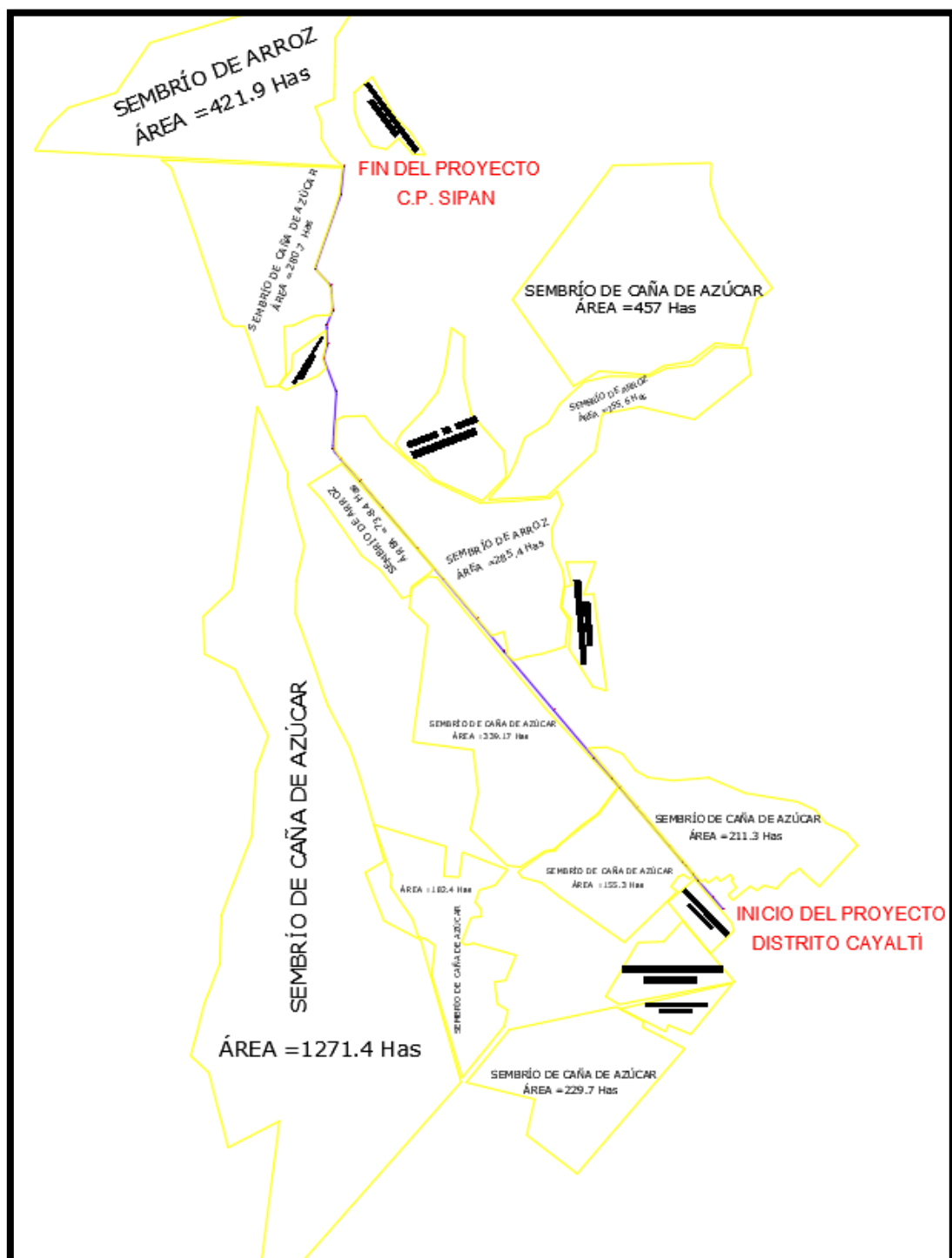
CUADRO N° 43 INFORMACION AGRARIA

Avance de siembras (ha) campaña agrícola 2016-2017/2015-2016								
Etiquetas de fila	agosto - enero				enero			
	2015-2016	2016-2017	Dif.	%Var.	2015-2016	2016-2017	Dif.	%Var.
total	34,973	13,350	- 21,623	-61.83	16,784	2,732	- 14,052	-83.72
Altoandino	3,028	3,085	57	1.88	792	1,028	236	29.80
Arveja G. Verde	564	400	- 164	- 29.08	150	90	-60	-40.00
Olluco	90	373	283	314.44		83	83	
Papa	290	340	50	17.24		70	70	
Trigo	250	330	80	32.00	250	330	80	32.00
Maíz Amiláceo	645	300	- 345	- 53.49	270	90	- 180	-66.67
Oca	72	295	223	309.72		75	75	
Maíz choclo	231	210	-21	- 9.09	86	130	44	51.16
Otros cultivos	886	837	- 49	- 5.53	36	160	124	344.44
Chancay-Lambayeque	22,124	3,929	- 18,195	- 82.24	12,519	163	- 12,356	-98.70
Pallar Baby	865	824	- 41	- 4.74	44		- 44	- 100.00
Arroz	13,399	810	- 12,589	- 93.95	11,952	10	- 11,942	- 99.92
Maíz Amiláceo	410	397	- 13	- 3.17	-		-	
Maíz choclo	669	364	- 305	- 45.59	109	41	-68	- 62.39
Maíz Amarillo Duro	1,766	299	- 1,467	- 83.07	205	39	- 166	- 80.98
Camote	491	283	- 208	- 42.36	70	16	-54	- 77.14
Maíz Chala	441	278	- 163	- 36.96	75	38	-37	- 49.33
otros cultivos	4,083	674	-3,409	- 83.49	64	19	- 45	- 70.31
La Leche	4,211	3,588	- 623	- 14.79	1,359	1,470	111	8.17
Arroz	1,338	1,214	-124	- 9.27	838	864	26	3.10
Maíz Amarillo Duro	1,332	716	- 616	- 46.25	234	227	-7	- 2.99
Maíz Chala	330	360	30	9.09	80	100	20	25.00
Maíz choclo	330	355	25	7.58	80	100	20	25.00
Yuca	150	165	15	10.00	40	40	-	-
Maíz Amiláceo	185	163	- 22	- 11.89	30	35	5	16.67
Frijol Caupí	125	125	-	-	10	15	5	50.00
otros cultivos	421	490	69	16.39	47	89	42	89.36
Motupe	162	89	- 73	- 45.06	60	20	- 40	- 66.67
Maíz Amarillo Duro	78	89	11	14.10	60	20	- 40	- 66.67
Maíz Chala	10	-	-10	- 100.00			-	
Aji Piquillo	30	-	- 30	- 100.00			-	
Sandía	41	-	- 41	- 100.00			-	
Yuca	3	-	- 3	- 100.00			-	
Olmos	288	61	- 227	- 78.82	102	34	- 68	- 66.67
Maíz Amarillo Duro	212	45	-167	- 78.77	102	28	-74	- 72.55
Sandía	7	8	1	14.29		6	6	
Cebolla de cabeza	2	7	5	250.00			-	
Frijol Caupí	10	1	- 9	- 90.00			-	
Aji Pimiento	57	-	- 57	- 100.00			-	
Zaña	5,160	2,598	- 2,562	- 49.65	1,952	17	- 1,935	-99.13
Arroz	4,374	2,228	- 2,146	- 49.06	1,790		- 1,790	-100.00
Aji Paprika	48	220	172	358.33			-	
Maíz Amarillo Duro	523	63	- 460	- 87.95	135		- 135	-100.00
Tomate	18	26	8	44.44		6	6	
Maíz Chala	14	13	- 1	- 7.14	3	2	-1	-33.33
Camote	40	13	- 27	- 67.50	3	2	- 1	- 33.33
Cebolla de cabeza	18	13	- 5	- 27.78		7	7	
otros cultivos	125	22	- 103	- 82.40	21	-	- 21	-100.00

Fuente: Agencias Agrarias Lambayeque
Elaboración: GRAL-Dirección Ejecutiva de Información Agraria

FUENTE: AGENCIAS AGRARIAS LAMBAYEQUE.

FIGURA N°17 AREAS DE SEMBRÍOS SEGÚN CULTIVO



FUENTE: "ELABORACION PROPIA"

“CUADRO N°44 AREA DE SEMBRIO DE AZUCAR”

	CAÑA DE AZÚCAR (Has)
ZONA 1	229.7
ZONA 2	30.4
ZONA 3	67.8
ZONA 4	28.6
ZONA 5	1271.4
ZONA 6	182.4
ZONA 7	155.3
ZONA 8	211.3
ZONA 9	339.17
ZONA 10	39.4
ZONA 11	457
ZONA 12	16.6
ZONA 13	280.7
ZONA 14	29.8
Total=	3339.57

FUENTE: ELABORACION PROPIA

CUADRO N°44 AREA DE SEMBRIO DE ARROZ

	ARROZ (Has)
ZONA 15	73.84
ZONA 16	285.4
ZONA 17	101.33
ZONA 18	155.6
ZONA 19	421.9
Total=	1038.07

FUENTE: ELABORACION PROPIA

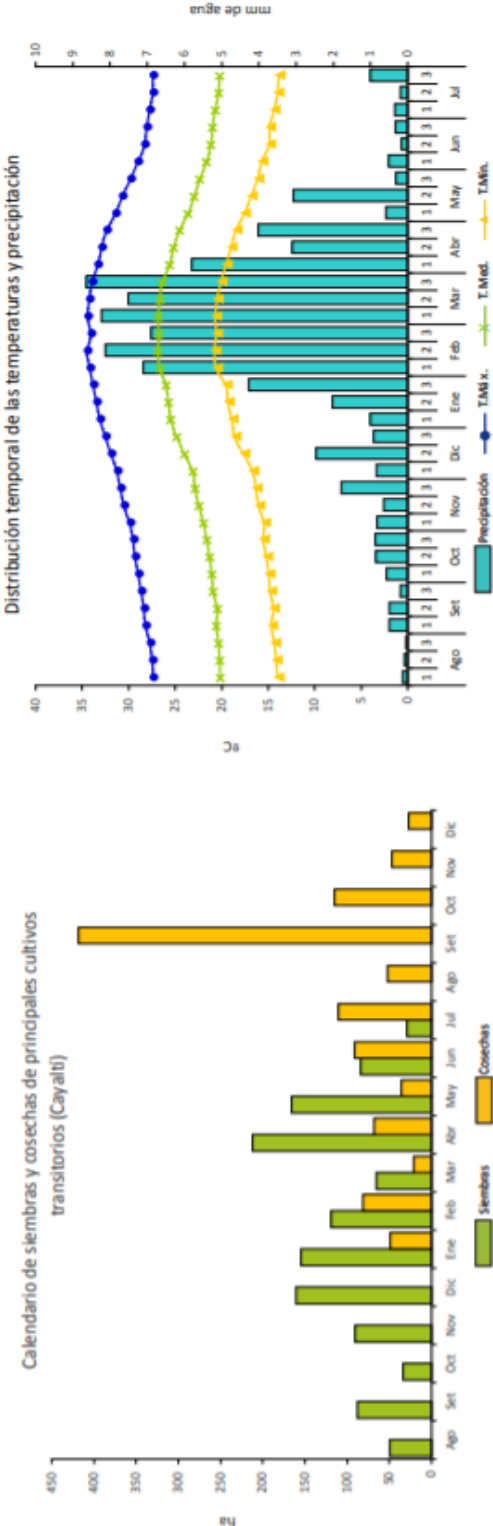
4.14. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

La zona de estudio presenta un clima desértico. La menor precipitación máxima es en junio, con 0.1mm y la mayor precipitación máxima en el mes de marzo con 85.7mm, con registros entre los años 1998-2017. La zona presenta una temperatura máxima en el mes de febrero de 34.4 °C siendo el mes más caluroso del año.

FIGURA N°18 DATOS ESTADISTICO DE LA TEMPERATURA DE LA ZONA

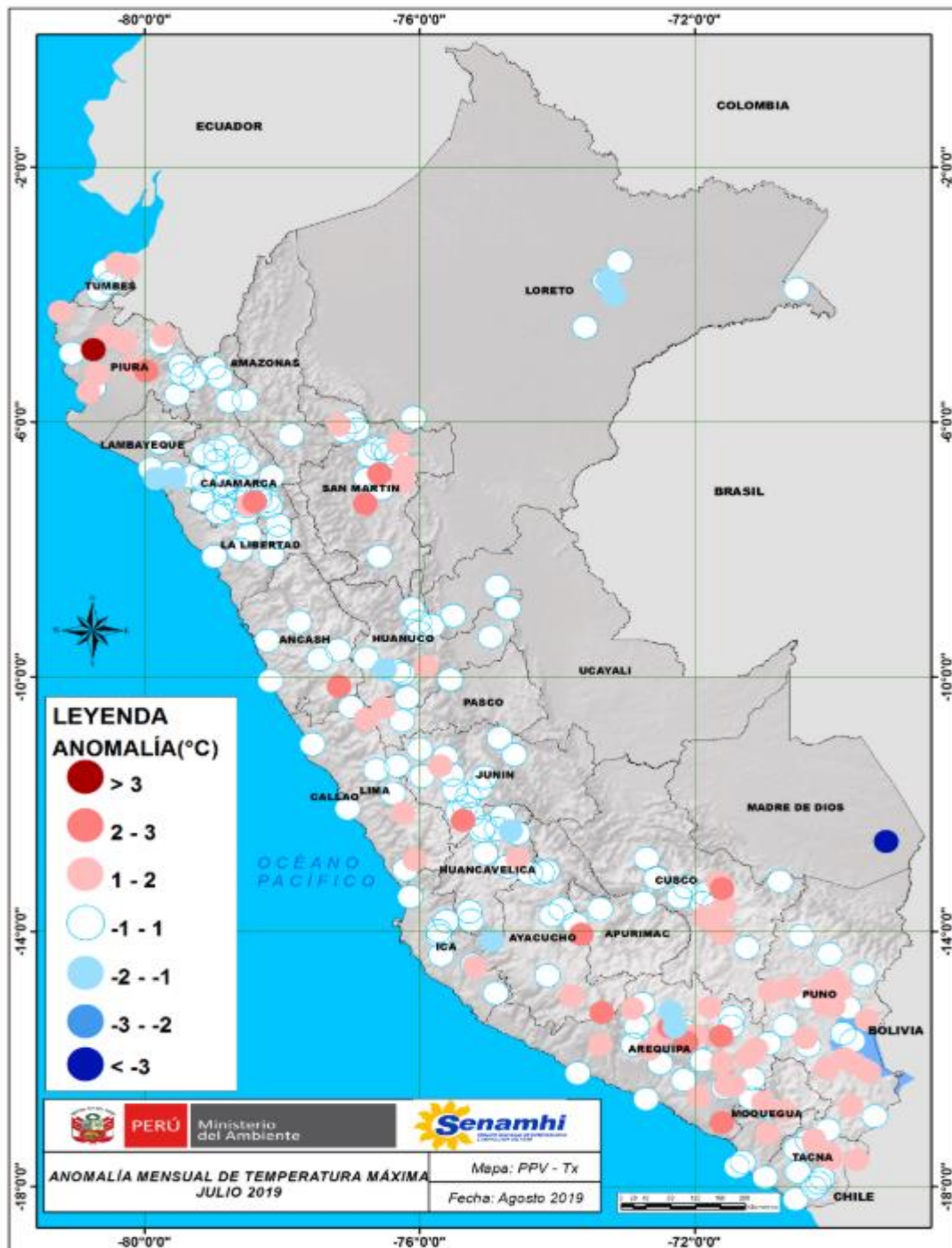
8

Cultivo / Mes		Estación: CAVALTI (1981-2010)												Longitud: 79° 33'32		Latitud: 06° 53'52		Altitud: 70 msnm																			
		CAVALTI						CHICLAYO																													
		Unidad Hidrográfica: Cuenca Zaña																																			
		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio																								
Maíz Amarillo Duro	Siembra (ha)	39.4	35.6	4.0	54.0	12.2	17.2	21.6	54.6	184.4	156.8	80.2	23.0																								
	Cosecha (ha)	38.6	169.4	106.4	43.2	22.2	39.4	35.6	4.0	53.0	12.2	17.2	22.6																								
Algodón	Siembra (ha)					138.8	111.6	28.2					52.0																								
	Cosecha (ha)		226.6																																		
Arroz	Siembra (ha)	8.4	27.4	11.0		2.0	18.8	67.6	5.6																												
	Cosecha (ha)						7.4	39.4				41.0	32.0																								
Variables:																																					
Temperatura máxima (°C)		27.3	27.6	28.1	28.3	28.6	28.9	29.2	29.4	29.8	30.4	30.8	31.3	31.8	32.4	33.0	33.4	33.7	34.1	34.4	34.0	34.3	34.3	33.8	33.2	32.8	32.3	31.7	31.3	30.6	29.7	28.9	28.2	28.0	27.6	27.3	27.3
Temperatura mínima (°C)		13.9	14.0	14.2	14.5	14.4	14.6	14.8	15.0	15.4	15.3	15.9	16.2	16.5	17.5	18.8	19.2	19.4	20.4	20.6	20.5	20.6	20.4	20.0	19.5	18.9	18.3	17.7	16.8	16.0	15.6	14.7	14.2	14.3	13.9	13.7	
Temperatura mínima absoluta (°C)		12.2	12.3	12.4	12.9	12.8	13.4	13.4	13.5	13.7	13.6	14.2	14.4	14.7	15.9	17.1	17.5	18.0	19.1	19.2	19.2	19.2	19.0	18.5	18.2	17.6	16.9	16.2	15.7	14.5	14.0	13.2	13.2	12.6	12.0	12.1	
Temperatura media (°C)		20.0	20.1	20.2	20.5	20.3	20.8	20.9	21.2	21.5	21.8	22.3	22.8	22.9	23.9	24.7	25.4	25.6	25.9	26.5	26.8	26.6	26.7	26.5	26.3	25.5	25.1	24.4	23.5	22.9	22.3	21.5	21.0	20.9	20.6	20.2	20.1
Humedad Relativa (%)		84	83	83	80	79	79	79	79	80	80	80	79	78	78	78	78	78	79	80	80	80	80	80	81	80	81	80	82	82	83	83	84	84	84	84	84
Precipitación (mm)		0.1	0.1	0.0	0.5	0.5	0.2	0.6	0.9	0.8	0.7	1.8	0.8	2.5	0.9	1.0	2.0	4.3	7.1	8.1	6.9	8.2	7.5	8.6	5.8	3.1	4.0	0.6	3.1	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4	0.2	1.0	
Velocidad del viento (m/seg)		2.9	3.0	3.0	3.2	3.3	3.4	3.3	3.4	3.3	3.3	3.2	3.3	3.3	3.2	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.6	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	2.8	2.7	2.7	2.5	2.7	2.6	
Horas de sol		6.2	5.8	5.7	6.6	7.2	7.5	7.4	6.5	6.4	6.2	7.0	6.4	6.7	6.4	6.2	6.0	5.4	5.7	5.6	5.3	5.0	6.4	6.2	6.3	5.7	5.8	6.3	7.3	7.2	5.9	6.0	5.8	5.5	5.5	5.3	5.8



FUENTE: SENAMHI

FIGURA N°19: MAPA DE ANOMALIA MENSUAL DE TEMPERATURA



FUENTE: SENAMHI

CONCLUSIONES:

- las características geométricas de la vía quedan definidas como sigue:

Demanda	= 195(veh/día) proyectado en 20 años
Clasificación de la carretera	= Carretera de 3era Clase
Longitud Total de la vía (L)	= 9+980.00Km
Radio Mínimo	= 160 m
Ancho de Calzada	= 6.6 m
Pendiente Máx (Smáx)	= 1.56 %
Pendiente Mín (Smín)	= 0.35 %
Bombeo	= 2.0 %
Bermas	= con berma
Peralte Máx	= 5.2 %
Talud de Corte	= 2:1
Talud de Relleno	= 1:2
Cunetas	=0.55x0.80 (v x h) revestidas

- El tipo de Suelo predominante a lo largo de la vía en estudio es el SC. (Arena Arcillosa)
- De acuerdo al diseño del Pavimento, se utilizará una capa de pavimento de 0.35cm de espesor a lo largo de toda la longitud de la carretera. Siendo 0.15m de subbase, 0.15 de base y 2" de Mezcla asfáltica en Caliente.
- El presupuesto total de la carretera al mes de noviembre del 2019 es de S/. 14'945.013.43. Siendo el presupuesto por KM de la carretera al mes de noviembre del 2019 es de S/. 1'479,083.003
- De la Programación de Obra se ha estimado que la ejecución de la misma debe ser en un plazo de 127 días.
- De la matriz de valoración se tiene que, las acciones más **agresivas del medio físico** son "Perfilado y Compactado de Subrasante", "Corte y relleno de terreno" y "Eliminación de Material Excedente" y, **El factor más frágil del medio físico** es el "polvo".
- De la matriz valoración se concluye que, el impacto positivo del medio socioeconómico se da en todas las partidas, para el factor "generación de empleo".

RECOMENDACIONES

- El diseño definitivo deberá ser verificado por el estudio de tráfico actualizado.
- El valor referencial del presupuesto debe ser actualizado si transcurren más de 6 meses de ser elaborado.
- Se deberá empezar la ejecución en los meses de verano junio-octubre del 2020. En caso de eventos extraordinarios que afecten la buena ejecución de la obra se paralizara la misma.
- Se considerará el plan de que se tiene para MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU MANEJO.
- Se deberá priorizar mano de obra.

BIBLIOGRAFIA:

- CAPACIDAD DE SOPORTE EN FUNDACIONES SUPERFICIALES (Prof. Ricardo Moffat) Universidad de Chile.
- PRINCIPIO DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES BRAJA M. DAS international Tomsom Editores.
- MECANICA DE SUELOS EULALIO JUAREZ BADILLO TOMO I,II,III NORIEGA EDITORES- ESPAÑA
- MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES. Ing. CRESPO VILLALAZ NORIEGA EDITORES. México - España
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES - NTP E.050.
- MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS (DG-2018).
- MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR EN CALLES Y CARRETERAS, MTC 2003.
- HIDRÁULICA APLICADA – Ven To Chow
- REGLAMENTO NACIONAL DE VEHÍCULOS, MTC 2004.
- MANUAL DE CARRETERAS - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCION - EG 2013, MTC.
- MANUAL DE MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL.
- MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS MTC-2001- MODIFICATORIAS: ENSAYO SOBRE ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN DEL ESTABILIZADOR Y EVALUACIÓN DE PROPIEDADES DE COMPORTAMIENTO DEL SUELO (2004) - MTC E 1109-2004.

ANEXO I: ESPECIFICACIONES TECNICAS

ANEXO II: ANALISIS ECONOMICO

ANEXO III: PROGRAMACION DE OBRA

ANEXO IV: PLAN DE CONSERVACION VIAL

ANEXO V: ESTUDIO DE TRAFICO

ANEXO VI: ESTUDIO TOPOGRAFICO

ANEXO VII: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

ANEXO VIII: ESTUDIOS DE MATERIAL DE CANTERAS.

ANEXO IX: DISEÑO DE MEZCLA.

ANEXO X: DISEÑO DE PAVIMENTO.

ANEXO XI: ESTUDIO HIDROLOGICO Y DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS.

ANEXO XII: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO XIII: PLANOS