



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño para el mejoramiento del camino vecinal tramo: Choyageda-Suruvara,
distrito y provincia Santiago de Chuco, departamento La Libertad”

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

AUTOR:

GUILLEN LUJAN, CRISTIAN MIGUEL

ASESOR:

ING. HERRERA VILOCHE, ALEX ARQUÍMEDES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

Ing. ROJAS SALAZAR HILBE SANTOS
PRESIDENTE

Ing. FARFÁN CÓRDOVA MARLON
SECRETARIO

Ing. HERRERA VILOCHE ALEX
VOCAL

DEDICATORIA

En primera instancia a Dios por darme fortaleza y sabiduría porque fue la base y columna para mi formación como profesional.

A mis padres por la motivación y orientación para que siga adelante quienes me apoyaron en todo momento.

Por último, agradezco a todos mis familiares y amistades que me apoyaron para hacer realidad este logro muy importante en mi vida. Esta tesis se las dedico con mucho amor y es para ustedes

Guillen Lujan Cristian Miguel

AGRADECIMIENTO

Doy mi más sincero agradecimiento a mi asesor Ing. Herrera Viloche Alex por su apoyo, paciencia, seriedad y tiempo para realizar la presente tesis.

Agradezco a mis profesores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, por brindarme su tiempo, sus conocimientos, paciencia, sus consejos y dedicación en el transcurso de mi vida universitaria para así ser mejor tanto en lo personal como en lo profesional.

También agradezco al Ing. Rojas Salazar Hilbe Santos e Ing. Farfán Córdova Marlon por sus recomendaciones y mejoras con la finalidad de culminar la presente tesis.

Guillen Lujan Cristian Miguel

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Cristian Miguel Guillen Lujan, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 43897730; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y auténtica.

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

Trujillo, diciembre del 2018

Cristian Miguel Guillen Lujan

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: CHOYAGEDA-SURUVARA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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

Cristian Miguel Guillen Lujan

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACION.....	vi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.1.1 Ubicación política.....	17
1.2 Trabajos Previos	23
1.3 Teorías relacionados al tema	26
I.4. Formulación del problema	29
I.5. Justificación del estudio.....	29
I.6. Hipótesis.....	30
I.7. Objetivos.....	31
1.7.1 Objetivo general.....	31
I.7.2. Objetivos específicos.....	31
II. MÉTODO.....	32
2.1. Diseño de investigación.....	32
2.2. Variables, Operacionalización	32
2.3.Población y muestra.....	34
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	34
2.5. Métodos de análisis de datos.....	35
2.6. Aspectos éticos.....	35
III. RESULTADOS.....	36
3.1 Estudio Topográfico.....	36
3.1.1. Generalidades.....	36
3.1.2. Ubicación.....	37
3.1.3. Reconocimiento de la zona.....	37

3.1.4. Metodología de trabajo.....	38
3.1.4.1. Personal.....	38
3.1.4.2. Equipos.....	38
3.1.4.3 Materiales.....	38
3.1.5. Procedimiento.....	38
3.1.5.1. Levantamiento topografico de la zona.....	38
3.1.5.2 Puntos de Georreferenciación.....	39
3.1.5.3 Tomas de detalles y rellenos topográficos.....	41
3.1.5.4. Codigos utilizados en el levantamiento topográfico.....	41
3.1.6. Trabajo de gabinete.....	41
3.1.6.1. Procesamiento de la informacion de campo y dibujo de planos.....	41
3.2. Estudio de mecanica de suelos y cantera.....	42
3.2.1. Estudio de suelos.....	42
3.2.1.1. Alcance.....	42
3.2.1.2. Objetivos.....	42
3.2.1.3. Descripcion del proyecto.....	43
3.2.1.4. Descripcion de los trabajos.....	43
3.2.2. Estudio de la cantera.....	43
3.2.2.1. Identificacion de la cantera.....	43
3.2.2.2. Evaluacion de las características de la cantera.....	43
3.2.3. Estudio de fuente de agua.....	43
3.2.3.1 Ubicación.....	43
3.3. Estudio hidrológico y obras de arte.....	44
3.3.1. Hidrologia.....	44
3.3.1.1. Generalidades.....	44
3.3.1.2. Objetivos del estudio.....	44
3.3.1.3. Estudios Hidrológicos.....	44
3.3.2. Informacion hidrometeorologica y cartografica.....	44

3.3.2.1. Información pluviométrica.....	44
3.3.2.2. Precipitaciones máximas en 24 horas.....	46
3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos.....	50
3.3.2.4. Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia	51
3.3.2.5. Cálculo de caudales.....	54
3.3.3. Hidráulica y drenaje.....	57
3.3.3.1. Diseño de cunetas	57
3.3.3.2. Diseño de alcantarillas.....	60
3.3.3.3. Consideraciones de aliviadero.....	70
3.3.4. Resumen de obras de arte.....	73
3.4. Diseño Geométrico de la carretera.....	73
3.4.1. Generalidades.....	73
3.4.2. Normatividad.....	74
3.4.3. Clasificación de las carreteras.....	74
3.4.3.1. Clasificación por demanda	74
3.4.3.2. Clasificación por su orografía	74
3.4.4. Estudio de tráfico.....	74
3.4.4.1. Generalidades.....	74
3.4.4.2. Censo y clasificación vehicular	75
3.4.4.3. Metodología.....	75
3.4.4.4. Procesamiento de la información.....	75
3.4.4.5. Determinación del índice medio diario (IMD).....	75
3.4.4.6. Determinación del factor de corrección	97
3.4.4.7. Resultados del censo vehicular	97
3.4.4.8. IMD por estación.....	98
3.4.4.9. Proyección del tráfico.....	101
3.4.4.10. Tráfico generado	101
3.4.4.11. Tráfico total	101
3.4.4.12. Cálculo de ejes equivalentes	102
3.4.4.13. Clasificación de vehículo	102

3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural	103
3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA).....	103
3.4.5.2. Velocidad de diseño	103
3.4.5.3. Radios mínimos	103
3.4.5.4. Anchos mínimos de calzada en tangente	104
3.4.5.5. Distancia de Visibilidad	105
3.4.6. Diseño geométrico en planta	107
3.4.6.1 Generalidades.....	107
3.4.6.2. Tramos en tangente	107
3.4.6.3. Curvas circulares	107
3.4.6.4. Curvas de transición.....	108
3.4.6.5. Curvas de vuelta.....	109
3.4.7. Diseño geométrico en perfil	110
3.4.7.1. Generalidades.....	110
3.4.7.2. Pendiente.....	110
3.4.7.3. Curvas verticales.....	112
3.4.8. Diseño geométrico de sección transversal.....	115
3.4.8.1. Generalidades.....	115
3.4.8.2. Calzada.....	115
3.4.8.3. Bermas.....	115
3.4.8.4. Bombeo	116
3.4.8.5. Peralte.....	116
3.4.8.6. Taludes.....	117
3.4.8.7. Cunetas	118
3.4.9. Resumen y consideración de diseño en zona rural	118
3.4.10. Diseño de pavimento	119
3.4.10.1. Generalidades	119
3.4.10.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos.....	120
3.4.10.3. Datos del estudio de tráfico	120
3.4.10.4. Espesor de pavimento, base y sub base granular	120
3.4.11. Señalización.....	133
3.4.11.1 Generalidades	133

3.4.11.2.Requisitos	133
3.4.11.3.Señales verticales	133
3.4.11.4.Colocación de señales	134
3.4.11.5.Hitos kilométricos.....	136
3.4.11.6.Señalización horizontal	136
3.4.11.7.Señales en el proyecto de investigación	137
3.5.Estudio de Impacto Ambiental.....	142
35.1.Generalidades	142
35.2.Objetivos.....	143
35.3.Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA).....	143
3.5.3.1.Constitución política del Perú.....	143
3.5.3.2.Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)	144
3.5.3.3.Ley para el crecimiento de la investigación privada (D.L. N° 757).....	144
35.4.Características del proyecto.....	144
35.5.Infraestructuras de servicio.....	144
35.6.Diagnóstico ambiental.....	145
3.5.6.1.Medio físico	145
3.5.6.2.Medio biótico	145
3.5.6.3.Medio socioeconómico y cultural.....	145
35.7.Área de influencia del proyecto	146
3.5.7.1.Área de influencia directa	146
3.5.7.2.Área de influencia indirecta.....	146
35.8.Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	147
3.5.8.1.Matriz de impactos ambientales	147
3.5.8.2.Magnitud de los impactos	148
3.5.8.3.Matriz causa – efecto de impacto ambiental	148
35.9.Descripción de los impactos ambientales	148
3.5.9.1.Impactos ambientales negativos.....	148
3.5.9.2.Impactos ambientales positivos	151
35.10.Mejora de la calidad de vida.....	151
3.5.10.1.Mejora de la transitabilidad vehicular.....	151
3.5.10.2.Reducción de costos de transporte	151

3.5.10.3.Aumento del precio del terreno.....	151
3.5.11.Impactos naturales adversos.....	152
3.5.11.1.Sismos.....	152
3.5.11.2.Nebolina.....	152
3.5.11.3.Deslizamientos.....	153
3.5.12.Plan de manejo ambiental.....	153
3.5.13.Medidas de mitigación.....	155
3.5.13.1.Aumento de niveles de emisión de partículas.....	155
3.5.13.2.Incrementos de niveles sonoros.....	155
3.5.13.3. ... Alteraciones de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población.....	155
3.5.13.4.Alteración directa de la vegetación.....	155
3.5.13.5.Alteración de la fauna.....	155
3.5.13.6.Riesgos de afectación a la salud pública.....	156
3.5.13.7.Mano de obra.....	156
3.5.14.Plan de manejo de residuos solidos.....	156
3.5.15.Plan de abandono.....	156
3.5.16.Programa de control y seguimiento.....	157
3.5.17.Plan de contingencia.....	157
3.5.18.Conclusiones y recomendaciones.....	159
3.5.18.1.Conclusiones.....	159
3.5.18.2.Recomendaciones.....	159
3.6.Especificaciones técnicas.....	160
361.Obras preliminares.....	160
362.Movimiento de tierras.....	168
363.Capas Anticontaminantes Subbases y Bases.....	171
364.Pavimento Flexibles.....	183
365.Obras de arte y drenaje.....	198
366.Señalización.....	213
367.Transporte.....	217
368.Mitigación de impacto ambiental.....	220
3.7.Análisis de costos y presupuestos.....	224
3.7.1.Resumen de metrados.....	224

3.7.2.Presupuesto general.....	226
3.7.3.Cálculo de partida costos de movilización	228
3.7.4.Desagregado de gastos generales.....	229
3.7.5.Análisis de costos unitarios	230
3.7.6.Relación de insumos.....	247
3.7.7.Fórmula Polinómica.....	250
IV.DISCUSIÓN	251
V.CONCLUSIONES.....	253
VI.RECOMENDACIONES.....	254
VII. REFERENCIAS.....	255
VIII. ANEXOS.....	258

RESUMEN

Se inició el trabajo con la recopilación de toda la información existente, referida a la zona de estudio, topografía, características locales y socio económicas. Luego de obtenido toda la información de campo, se procedió al trabajo de gabinete, en donde se procesó la información con ayuda de los software de diseño de carreteras como el AutoCAD Civil 3D, obteniendo una longitud de diseño de 5.1 km.

Realizando el estudio Socio Económico y técnico, se puede clasificar como: Carretera de Tercera Clase. Se realizó el levantamiento topográfico, para lo cual se utilizó el equipo mínimo requerido como: estación total, prisma, nivel de ingeniero y Wincha de 50 metros, siguiendo el “DG – 2018”. En el perfil longitudinal se trazó la Sub Rasante; para el diseño de suelo y cantera se utilizó la clasificación SUCS y AASHTO dando lugar a la obtención del C.B.R. a lo largo del eje de la vía y una muestra de cantera para los diferentes ensayos en el laboratorio.

Como todo proyecto de esta naturaleza, se debe de tener en cuenta el drenaje dando lugar al Estudio Hidrológico; $V_d = 30$ km/h, recubrimiento de asfalto, ancho de calzada de 6m., bermas de 0.50m., Bombeo de 2%, alcantarillas de Ø 24” tipo TMC, cunetas de 0.30m x 0.75m. y un Baden 7m. Se utilizó el aditivo estabilizador de suelos Perma-Zyme 22x para la base y subbase. Se realizó también el estudio de impacto ambiental, dando sugerencias para que se pueda mantener el ecosistema y hacer una integración paisajista con la carretera. Por último se realizó el Estudio de Costos y Presupuestos con un total de 5175704.50 soles, incluyendo costo directo, gastos generales, utilidad e IGV.

Palabras clave: Suelos, Topografía, hidrología, impacto ambiental, costo total.

ABSTRACT

The work began with the compilation of all the existing information, referring to the study area, topography, local characteristics and economic partners. After the field information was obtained, we proceeded with the cabinet work, where information was processed with the help of road design software such as AutoCAD Civil 3D, obtaining a design length of 5.1 Km.

Conducting the socio-economic study and technical, can be classified as Third Class Road.

The topographic survey was carried out, for which the minimum required equipment was used: total station, prism, engineer level and Wincha of 50 meters, following the "DG - 2018"

In the longitudinal profile the Sub Rasante was drawn; for the design of soil and quarry the SUCS and AASHTO classification was used, giving rise to the obtaining of C.B.R. along the axis of the track and a quarry sample for the different tests in the laboratory.

Like all projects of this nature, the drainage must be taken into account, giving rise to the Hydrological Study; $V_d = 30 \text{ km / h}$, asphalt covering, road width of 6m, berms of 0.50m, pump of 2%, culverts of $\text{Ø } 24$ "type TMC, gutters of 0.30m x 0.75m. and a Baden 7m. Perma-Zyme soil stabilizer additive 22x was used for the base and subbase. The environmental impact study was also carried out, giving suggestions so that the ecosystem can be maintained and the landscape integrated with the road. Finally, the Cost and Budget Study was carried out with a total of 5175704.50 soles, including direct cost, general expenses, utility and VAT.

Key words: Soils, Topography, hydrology, environmental impact, total cost.