



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO:
SURUVARA - MURAN ALTO, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE
CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

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

AUTOR:

BACA MEZA, JULIO CESAR

ASESOR:

ING. HERRERA VILOCHE, ALEX ARQUIMEDES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

TITULO:

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO:
SURUVARA - MURAN ALTO, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE
CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

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

APROBADO POR:

Ing. ROJAS SALAZAR HILBE SANTOS
PRESIDENTE

Ing. FARFAN CORDOVA MARLON
SECRETARIO

Ing. HERRERA VILOCHE ALEX
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, que nos da día a día la oportunidad de vivir y darnos las fuerzas para seguir adelante, aquel que me fortalece en este largo camino universitario.

A nuestros padres por habernos apoyado en todo momento económicamente y anímicamente, por habernos motivado siempre que nos encontramos en dificultades, por hacer de nosotros personas de bien, por ser nuestra motivación y guías para salir adelante.

A nuestros maestros por ser las personas que nos ayudaron en nuestra formación académica, por su calidad de enseñanza y su motivación.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo De Trujillo por darnos la oportunidad de estudiar y enriquecernos con sus conocimientos a lo largo de nuestra formación académica, para que nosotros podamos culminar exitosamente nuestros estudios con buenos conocimientos adquiridos.

A nuestros maestros de la Universidad César Vallejo de Trujillo por la calidad de enseñanza que nos brindaron, en especial al ingeniero ing. Herrera Viloche Alex quien fue nuestro asesor en desarrollo del proyecto de investigación, por su esfuerzo, dedicación, quien a partir de sus conocimientos nos fue guiando y orientando en el transcurso del desarrollo, resolvimos nuestras dudas y sacamos adelante este proyecto de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Julio Cesar Baca Meza, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 72395159; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar 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 autentica.

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 Cesar Vallejo.

Trujillo, diciembre del 2018

Julio Cesar Baca Meza

PRESENTACION

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: SURUVARA – MURAN ALTO, 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 de Santiago de Chuco, por lo que constatamos que una vía es indispensable para el desarrollo de la población.

Julio Cesar Baca Meza

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACION	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. Realidad Problemática	18
1.1.1. Aspectos generales	19
1.1.1.1 Ubicación política	19
1.1.1.2 Ubicación geográfica	21
1.1.1.3 Limites	21
1.1.1.4 Clima.....	21
1.1.1.5 Aspectos demográficos y también sociales y económicos.....	22
1.1.1.6 Vías de acceso.....	22
1.1.1.7 Infraestructura de servicios.....	23
1.1.1.8 Servicio público existente.....	23
1.2. Trabajos Previos	24
1.3. Teorías relacionadas al tema	26
1.3.1. Levantamiento Topográfico.....	26
1.1.2 Estudio de Mecánica de Suelos	27
1.1.3 Diseño Geométrico	27
1.1.4 Estudio Hidrológico y Obras de Arte.....	28
1.1.5 Estudio de Impacto Ambiental	28
1.1.6 Elaboración de Costos y Presupuestos.....	28
1.2 Formulación del problema.....	29
1.3 Justificación de estudio	29
1.4 Hipótesis	30

1.5	Objetivos.....	30
1.7.1	Objetivo general.....	30
1.5.1	Objetivos específicos.....	30
II. MÉTODO.....		31
2.1.	Diseño de investigación.....	31
2.2.	Variables, Operacionalización.....	31
2.2.1.	Variable.....	31
2.2.2.	Dimensiones.....	31
2.2.3.	Operacionalización.....	32
2.3.	Población y muestra.....	33
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
2.5.	Métodos de análisis de datos.....	34
2.6.	Aspectos éticos.....	34
III. RESULTADOS.....		35
3.1	Estudio topográfico.....	35
3.1.1	Generalidades.....	35
3.1.2	Ubicación.....	35
3.1.3	Reconocimiento de la zona.....	35
3.1.4	Metodología de Trabajo.....	36
3.1.4.1	Personal.....	36
3.1.4.2	Equipo.....	36
3.1.4.3	Materiales.....	36
3.1.5	Procedimientos.....	37
3.1.5.1	Topografía de la zona.....	37
3.1.5.2	Puntos de georreferenciación.....	37
3.1.5.3	Puntos de estación.....	38
3.1.5.4	Toma de detalles y rellenos topográficos.....	38
3.1.5.5	Códigos utilizados en el levantamiento topográfico.....	39
3.1.6	Trabajo de gabinete.....	39
3.1.6.1	Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos.....	39
3.2	Estudio de mecánica de suelos y cantera.....	40
3.2.1	Estudio de suelos.....	40

3.2.1.1	Alcance.....	40
3.2.1.2	Objetivos.....	40
3.2.1.3	Descripción del proyecto	40
3.2.1.4	Descripción de los trabajos	40
3.2.2	Estudio de la cantera	42
3.2.2.1	Identificación de la cantera.....	42
3.2.2.2	Evaluación de las características de la cantera.....	42
3.2.3	Estudio de la fuente de agua	44
3.2.3.1	Ubicación.....	44
3.3	Estudio hidrológico y obras de arte	45
3.3.1	Hidrología.....	45
3.3.1.1	Generalidades.....	45
3.3.1.2	Objetivos del estudio	45
3.3.2	Estudios Hidrológicos.....	46
3.3.2.1	Hidrometeorológica y cartográfica	46
3.3.2.2	Información pluviométrica	46
3.3.2.3	Precipitaciones máximas en 24 horas	48
3.3.2.4	Análisis estadísticos de datos hidrológicos	49
3.3.2.5	Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia	51
3.3.2.6	Cálculos de caudales.....	52
3.3.2.7	Tiempo de concentración	57
3.3.3	Hidráulica y drenaje.....	57
3.3.3.1	Drenaje superficial	57
3.3.3.2	Diseño de cunetas.....	58
3.3.3.3	Diseño de alcantarilla	65
3.3.3.4	Consideraciones de aliviadero	67
3.3.3.5	Diseños de badenes y alcantarillas de paso	71
3.3.4	Resumen de obras de arte	74
3.4	Diseño geométrico de la carretera.....	74
3.4.1	Generalidades.....	74
3.4.2	Normatividad	74
3.4.3	Clasificación de las carreteras	75

3.4.3.1	Clasificación por demanda	75
3.4.3.2	Clasificación por su orografía	75
3.4.4	Estudio de trafico.....	76
3.4.4.1	Generalidades.....	76
3.4.4.2	Conteo y clasificación vehicular	77
3.4.4.3	Metodología.....	77
3.4.4.4	Procesamiento de la información	77
3.4.4.5	Determinación del índice medio diario (IMD)	77
3.4.4.6	Determinación del factor de corrección.....	77
3.4.4.7	Resultados del conteo vehicular	78
3.4.4.8	IMD por estación	78
3.4.4.9	Proyección del trafico.....	79
3.4.4.10	Tráfico total	79
3.4.4.11	Calculo de ejes equivalentes.....	80
3.4.4.12	Clasificación de vehículo	84
3.4.5	Parámetros básicos para el diseño en zona rural	85
3.4.5.1	Índice medio diario anual (IMDA).....	85
3.4.5.2	Velocidad de diseño	85
3.4.5.3	Radios mínimos.....	86
3.4.5.4	Anchos mínimos de calzada en tangente	88
3.4.5.5	Distancia de visibilidad	89
3.4.6	Diseño geométrico en planta	91
3.4.6.1	Generalidades.....	91
3.4.6.2	Tramos en tangente	91
3.4.6.3	Curvas circulares.....	92
3.4.6.4	Curvas Horizontal	93
3.4.6.5	Curvas de transición.....	93
3.4.6.6	Curvas de vuelta	95
3.4.6.7	Sobre Ancho	96
3.4.7	Diseño geométrico en perfil	96
3.4.7.1	Generalidades.....	96
3.4.7.2	Pendiente	97

3.4.7.3	Curvas verticales.....	98
3.4.8	Diseño geométrico de la sección transversal	102
3.4.8.1	Generalidades.....	102
3.4.8.2	Calzada	102
3.4.8.3	Bermas	103
3.4.8.4	Bombeo	103
3.4.8.5	Peralte	104
3.4.8.6	Taludes.....	105
3.4.8.7	Cunetas	106
3.4.8.8	Secciones transversales típicas	106
3.4.9	Resumen y consideraciones de diseño en zona rural.....	108
3.4.10	Parámetros básicos para el diseño en zona urbana.....	109
3.4.11	Diseño de pavimento.....	109
3.4.11.1	Generalidades.....	109
3.4.11.2	Datos del CBR mediante el estudio de suelos	110
3.4.11.3	Datos del estudio de tráfico	111
3.4.11.4	Espesor de pavimento, base y sub base granular	112
3.4.12	Señalización.....	119
3.4.12.1	Generalidades.....	119
3.4.12.2	Requisitos.....	119
3.4.12.3	Señales verticales.....	120
3.4.12.4	Colocación de las señales	126
3.4.12.5	Hitos kilométricos	127
3.4.12.6	Señalización horizontal.....	128
3.4.12.7	Señales en el proyecto de investigación.....	128
3.5	Estudio de impacto ambiental	135
3.5.1	Generalidades.....	135
3.5.2	Objetivos.....	135
3.5.2.1	Objetivo General.....	135
3.5.2.2	Objetivo Específicos	135
3.5.3	Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)	
	136	

3.5.3.1	Constitución política del Perú	138
3.5.3.2	Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)	138
3.5.3.3	Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757)	138
3.5.4	Características del proyecto	138
3.5.5	Infraestructuras de servicio	139
3.5.6	Diagnóstico ambiental	139
3.5.6.1	Medio físico	139
3.5.6.2	Medio biológico	140
3.5.6.3	Medio socioeconómico y cultural	140
3.5.7	Área de influencia del proyecto	141
3.5.7.1	Área de influencia directa	141
3.5.7.2	Área de influencia indirecta	141
3.5.8	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto	141
3.5.8.1	Magnitud de los Impactos	141
	Cuadro 45: Matriz causa – efecto de impacto ambiental	142
3.5.9	Descripción de los impactos ambientales	144
3.5.9.1	Impactos ambientales negativos	144
3.5.9.2	Impactos ambientales positivos	144
3.5.10	Mejora de la calidad de vida	144
3.5.10.1	Mejora de la transitabilidad vehicular	144
3.5.10.2	Reducción de costos de transporte	145
3.5.10.3	Aumento del precio del terreno	145
3.5.11	Impactos naturales adversos	145
3.5.11.1	Sismos	145
3.5.11.2	Neblina	147
3.5.11.3	Deslizamientos	147
3.5.12	Plan de manejo ambiental	147
3.5.13	Medidas de mitigación	147
3.5.13.1	Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población	151
3.5.13.2	Alteración directa de la vegetación	151
3.5.13.3	Alteración de la fauna	152

3.5.13.4	Riesgos de afectación a la salud publica	152
3.5.14	Plan de manejo de residuos solidos	152
3.5.15	Plan de abandono.....	153
3.5.16	Programa de control y seguimiento	154
3.5.17	Plan de contingencias	154
3.5.18	Conclusiones y recomendaciones	155
3.5.18.1	Conclusiones	155
3.5.18.2	Recomendaciones	155
3.6	Especificaciones técnicas.....	156
3.6.1	Obras preliminares.....	156
3.6.1.1	Cartel de Identificación de Obra 3.60 m x 2.80 m.	156
3.6.1.2	Movilización y desmovilización de equipo.....	156
3.6.1.3	Campamento y Obras provisionales	157
3.6.1.4	Desbroce y Limpieza de Terreno	160
3.6.1.5	Trazo y Replanteo.....	161
3.6.2	Movimiento de tierras	162
3.6.2.1	Corte de Terreno al nivel de la Subrasante.....	162
3.6.2.2	Relleno con Material Propio	163
3.6.2.3	Perfilado y Compactación de Subrasante	163
3.6.3	Pavimento	164
3.6.3.1	Sub base Granular de 0.23 m	164
3.6.3.2	Base Granular de 25 cm.....	168
3.6.4	Pavimento	171
3.6.4.1	Imprimación Bituminosa	171
3.6.4.2	Mortero Asfaltico (Slurry Seal) e = 1.2cm.....	177
	Cuadro 46: Requisitos Para los Agregados.....	178
	Cuadro 47: Usos Granulométricos	179
3.6.5	Obras de arte y drenaje.....	188
3.6.5.1	Trazo y replanteo de cuenta	188
3.6.5.2	Excavación de Cunetas.....	189
3.6.5.3	Revestimiento de Mampostería e=0.10m 1:4 + 35% PM.....	190
3.6.5.4	Juntas de dilatación (Cuneta Triangular)	190

3.6.6	Alcantarillas	191
3.6.6.1	Alcantarillas de Tubería Metálica Corrugada TMC Ø= 24" y Ø= 48".....	191
3.6.6.2	Excavación para alcantarillas.....	192
3.6.6.3	Encofrado y Desencofrado.....	192
3.6.6.4	Concreto f'c = 175 kg/m ²	193
3.6.6.5	Emboquillado de piedra en Alcantarilla e = 0.25m.....	194
3.6.6.6	Suministro y Colocación de Alcantarillas	195
3.6.6.7	Relleno y Compactación con Material Propio	197
3.6.7	Badén	198
3.6.7.1	Trazo y Replanteo de Badén.....	198
3.6.7.2	Excavación para Baden.....	199
3.6.7.3	Encofrado y Desencofrado.....	199
3.6.7.4	Emboquillado de piedra en Baden	201
3.6.7.5	Relleno y compactación con Material Propio	202
3.6.7.6	Junta para Baden.....	202
3.6.8	Transporte de Material	203
3.6.8.1	Transporte de Material Granular para D > 1 Km	203
3.6.8.2	Transporte de Material Granular para D ≤ 1 Km	204
3.6.8.3	Transporte de Material Excedente D > 1 Km.....	204
3.6.8.4	Transporte de Material Excedente D ≤ 1 Km	205
3.6.9	Señalización.....	206
3.6.9.1	Señales Preventivas.....	206
3.6.9.2	Reguladoras.....	207
3.6.9.3	Señales Informativas	208
3.6.9.4	Hitos Kilométricos	209
	Descripción.....	209
3.6.9.5	Pintura en el Pavimento	210
3.6.10	Programa de impacto ambiental	210
3.6.10.1	Revegetación de depósitos y Áreas Expuestas.....	210
3.6.10.2	Restauración de Campamento.....	213
3.7	Análisis de costos y presupuestos	214
3.7.1	Resumen de metrados	214

3.7.2	Presupuesto general.....	216
3.7.3	Calculo de partida costo de movilización	219
3.7.4	Desagregado de gastos generales.....	222
3.7.5	Análisis de costos unitarios	223
3.7.6	Relación de insumos	241
3.7.7	Fórmula polinómica	244
IV. DISCUSIÓN.....		245
V. CONCLUSIONES		247
VI. RECOMENDACIONES.....		248
VII. REFERENCIAS.....		249
VIII. ANEXOS		252

RESUMEN

El proyecto de investigación se realizó por la necesidad que tienen los pobladores de los caseríos de la provincia de Santiago de Chuco, la vía viene sufriendo deterioro a causa de las fuertes precipitaciones pluviales y que ha además no tiene las dimensiones o parámetros según la norma vigente; actualmente la vía tiene un ancho de calzada que varía 3.50 – 4.10 m, y radios de curvatura menores a 15 metros, no cuenta con sistemas de drenaje ni obras de arte (cunetas y alcantarillas) y otros. El proyecto lleva por nombre “Diseño para el mejoramiento de camino vecinal tramo: Suruvara – Muran Alto, distrito y provincia Santiago de Chuco, departamento La Libertad”, se llegó a desarrollar satisfactoriamente cada uno de los objetivos que se ha especificado para su diseño; el estudio topográfico se ha determinado pendientes menores al 10% , estudio de mecánica de suelos se ha realizado clasificación del terreno SC: arena arcillosa lo que definió un CBR al 95% de 11.35 , se ha considerado el estudio Hidrológico de precipitaciones pluviales mediante la estación meteorológica de Cachicadán, fijándose las medidas de las cunetas y alcantarillas; luego se definió el diseño geométrico para una vía de tercera clase mediante una velocidad de diseño de 30 Km/hora, ancho de la calzada de 6.00 m., bermas de 0.50m, bombeo de 2% y otros con mortero asfáltico en caliente y señalización; se incluyó el impacto ambiental que se generará en la zona de estudio. El costo del proyecto asciende a los S/ 5,047,698.79 nuevos soles.

PALABRAS CLAVES: Topografía, estudio de Suelos, Diseño Geométrico, Mortero Asfáltico.

ABSTRACT

The research project was carried out due to the need of the inhabitants of the hamlets in the province of Santiago de Chuco, the road has suffered deterioration due to heavy rainfall and has also not the dimensions or parameters according to the current norm; currently the road has a width of road that varies 3.50 - 4.10 m, and radii of curvature less than 15 meters, does not have drainage systems or works of art (gutters and sewers) and others. The project is named "Design for the improvement of the neighborhood road section: Suruvara - Muran Alto, district and province of Santiago de Chuco, La Libertad department", it was successfully developed each of the objectives that have been specified for its design; the topographic study has been determined pending less than 10%, soil mechanics study has been made SC soil classification: clay sand which defined a 95% CBR of 11.35, has been considered the hydrological study of rainfall by the station Cachicadán meteorological station, fixing the measurements of the gutters and culverts; then the geometric design for a third class road was defined by a design speed of 30 km / hour, width of the roadway of 6.00 m, berms of 0.50 m, pump of 2% and others with hot asphalt mortar and signaling ; the environmental impact that will be generated in the study area was included. The cost of the project amounts to S / 5,047,698.79 nuevos soles.

KEYWORDS: Topographic Survey, Soil Mechanics, Geometric Design, Asphalt Mortar.