



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TÍTULO

“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERIOS TINGO –
INGENIO, DISTRITO DE BOLIVAR, PROVINCIA DE BOLIVAR – LA
LIBERTAD”

AUTOR

ZEGARRA FLORES ALCIDES JELBER

ASESOR

ING JORGE ALFREDO HERNÁNDEZ CHAVARRY

LINEA DE INVESTIGACION

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERU

2018

PÁGINA DEL JURADO

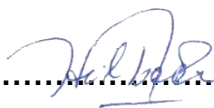
TESISTA:

ZEGARRA FLORES, ALCIDES JELBER

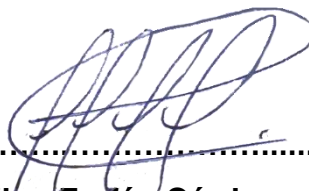
TEMA:

“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERIOS TINGO –
INGENIO, DISTRITO DE BOLIVAR, PROVINCIA DE BOLIVAR – LA
LIBERTAD”

JURADOS:



.....
Ing. Hilbe Santos Rojas Salazar
PRESIDENTE



.....
Ing. Malón Farfán Córdova
SECRETARIO



.....
Ing. Jorge Alfredo Hernández Chavarry
VOCAL

DEDICATORIA

Este Proyecto de Investigación se la dedico a mi Dios, quien supo guiarme por el buen camino, brindarme la salud, fe y fortaleza necesaria para no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la integridad ni desvanecer en el intento.

A mis Padres quienes por ellos soy lo que soy, por su amor, apoyo, consejos, comprensión y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Son mi ejemplo de superación, sacrificio y me han dado todo lo que soy como persona, mis valores y principios, sobre todo mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis Hermanos Rooy, Owen, Bexffer quienes son mi motivación más grande. A mi novia quien me ha acompañado y ha hecho que el trayecto para poder realizarme sea menos difícil.

ZEGARRA FLORES, ALCIDES JELBER

AGRADECIMIENTO

Gracias de todo corazón a mis padres que me brindaron su apoyo moral y económico para seguir estudiando y lograr el objetivo trazado y mis metas fueran cumplidas, para un mejor futuro y ser orgullo para ellos y de toda la familia.

Tu ayuda ha sido vital, has estado conmigo incluso en los momentos más difíciles, con tu amor, palabras y confianza. Este Proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y apoyándome hasta donde te era posible, incluso más que eso, te agradezco de todo corazón Amor

A mi asesor Jorge Alfredo Hernández Chavarry quien supo apoyarme y brindarme sus conocimientos necesarios, cooperación y su valioso tiempo disponible dándose de una manera desinteresada, la cual me conlleva a culminar la realización de mi proyecto de investigación.

A la facultad de Ingeniería, a la escuela de Ingeniería Civil a su Director de escuela y a todos los docentes que conforman el Plantel quienes facilitaron de muchas formas los conocimientos brindados en clase, sus experiencias y vivencias.

A todos los administrados, autoridades Municipales del Distrito de Bolívar y a las personas de los poblados beneficiados que confiaron en la realización del proyecto de investigación.

ZEGARRA FLORES, ALCIDES JELBER

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, ZEGARRA FLORES ALCIDES JELBER, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 70859471; 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, Noviembre del 2018



.....
ZEGARRA FLORES, ALCIDES JELBER

PRESENTACIÓN

Señores Miembros de Jurado:

Dando cumplimiento a las normas del Reglamento de realización y sustentación de tesis de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Cesar Vallejo, para la elaboración del proyecto de investigación de la Escuela de Ingeniería Civil, presento el siguiente trabajo denominado “DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERIOS TINGO – INGENIO, DEL DISTRITO DE BOLIVAR, PROVINCIA – BOLIVAR, LA LIBERTAD”.

Señores miembros del jurado espero que este proyecto de Investigación sea evaluado y merezca su aceptación y aprobación.

Atentamente.

ZEGARRA FLORES ALCIDES JELBER

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE	VII
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
I. INTRODUCCIÓN:	1
1.1. Realidad problemática:	1
1.1.1. Aspectos Generales:	2
1.2. Trabajos Previos:	5
1.3. Teorías relacionadas al tema:	8
1.3.1. Marco teórico:	8
1.3.2. Marco Conceptual:	9
1.4. Formulación del problema:	13
1.5. Justificación del Problema:	14
1.6. Hipótesis:	14
1.7. Objetivos:	15
1.7.1. General:	15
1.7.2. Específicos:	15
II. MÉTODO:	15
2.1. Diseño de investigación:	15
2.2. Variables, operacionalización:	15
2.3. Población y Muestra	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
Procedimientos de recolección de datos	18
2.5. Métodos de análisis de datos	18
2.6. Aspectos éticos	18
III. RESULTADOS:	18
3.1. Estudio topográfico:	18
3.1.1. Generalidades:	18
3.1.2. Ubicación:	19

3.1.3.	Reconocimiento de la zona:	19
3.1.4.	Metodología de Trabajo:	19
3.1.4.1.	Personal: para realizar el trabajo se requirió.....	19
3.1.4.2.	Equipos:.....	19
3.1.4.3.	Materiales:	20
3.1.5.	Procedimiento:.....	20
3.1.5.1.	Levantamiento topográfico de la zona:	20
3.1.5.2.	Puntos de georreferenciación:	20
3.1.5.3.	Puntos de Estación:.....	20
3.1.5.4.	Códigos utilizados en el levantamiento topográfico:	21
3.1.6.	Trabajo en Gabinete:	21
3.1.6.1.	Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos: 22	
3.2.	Estudio de mecánica de suelos y cantera:.....	22
3.2.1.	Estudios de suelos:	22
3.2.1.1.	Alcance:	22
3.2.1.2.	Objetivos:	22
3.2.1.3.	Descripción del proyecto:.....	23
3.2.1.4.	Descripción de los trabajos:	23
3.2.2.	Estudio de cantera:.....	23
3.2.2.1.	Identificación de cantera:.....	24
3.2.2.2.	Evaluación de las características de la cantera:.....	24
3.2.3.	Estudio de fuente de agua:.....	25
3.2.3.1.	Ubicación:	25
3.3.	Estudio hidrológico y obras de arte:.....	26
3.3.1.	Hidrología:.....	26
3.3.1.1.	Generalidades:	26
3.3.1.2.	Objetivos del estudio.....	26
3.3.1.3.	Estudios hidrológicos:.....	26
3.3.2.	Información Hidrometeorológica y Cartográfica:	27
3.3.2.1.	Información Pluviométrica:	27
3.3.2.2.	Precipitaciones máximas en 24 horas:.....	28
3.3.2.3.	Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos.....	29
3.3.2.6.	Tiempo de concentración:	38
3.3.3.	Hidráulica y Drenaje:	40
3.3.3.1.	Drenaje Superficial:	40

3.3.3.2.	Diseño de Cunetas:.....	41
3.3.3.3.	Diseño de alcantarilla:.....	45
3.3.3.4.	Consideraciones de Aliviadero:	47
3.3.4.	Resumen de Obras de Arte:	49
3.4.	Diseño Geométrico de la Carretera:.....	49
3.4.1.	Generalidades	49
3.4.2.	Normatividad	49
3.4.3.	Clasificación de Carreteras	50
3.4.3.1.	Clasificación por demanda:.....	50
3.4.3.2.	Clasificación por su orografía:	50
3.4.4.	Estudio de tráfico:.....	50
3.4.4.1.	Generalidades:	50
3.4.4.2.	Conteo y clasificación vehicular:.....	51
3.4.4.3.	Metodología:.....	51
3.4.4.4.	Procesamiento de la información:.....	51
3.4.4.5.	Determinación del índice medio diario (IMD).....	51
3.4.4.6.	Determinación del factor de corrección.....	52
3.4.4.7.	Resultados del conteo vehicular.....	53
3.4.4.8.	IMDa por estación	54
3.4.4.9.	Proyección de tráfico	54
3.4.4.10.	Tráfico generado:	55
3.4.4.11.	Tráfico total	55
3.4.4.12.	Cálculo de ejes equivalentes.....	56
3.4.4.13.	Clasificación de vehículo	58
3.4.5.	Parámetros básicos para el diseño en zona rural	59
3.4.5.1.	Índice medio diario anual (IMDA).....	59
3.4.5.2.	Velocidad de diseño:.....	59
3.4.5.3.	Radios mínimos	60
3.4.5.5.	Distancia de visibilidad:	61
3.4.6.	Diseño geométrico en planta:	63
3.4.6.1.	Generalidades:	63
3.4.6.2.	Tramos en tangente:.....	64
3.4.6.3.	Curvas circulares	64
3.4.6.4.	Curvas de transición	65
3.4.6.5.	Curvas de vuelta:.....	69
3.4.7.	Diseño geométrico en perfil:.....	69

3.4.7.1.	Generalidades:	69
3.4.7.2.	Pendiente:	70
3.4.8.	Diseño geométrico de la sección transversal:	75
3.4.8.1.	Generalidades:	75
3.4.8.2.	Calzada:	76
3.4.8.3.	Bermas:	76
3.4.8.4.	Bombeo:	77
3.4.8.5.	Taludes:	78
3.4.8.6.	Cunetas:	79
3.4.9.	Resumen y consideraciones de diseño en zona rural:	79
3.4.10.	Diseño de Pavimento:	81
3.4.10.1.	Generalidades:	81
3.4.10.2.	Datos del CBR mediante el estudio de suelos:	81
3.4.10.3.	Datos del estudio de tráfico:	82
3.4.10.4.	Espesor de pavimento, base y sub base granular:	82
3.4.11.	Señalización	84
3.4.11.1.	Generalidades:	84
3.4.11.2.	Señales verticales:	84
3.4.11.3.	Colocación de las señales:	85
3.4.11.4.	Hitos kilométricos:	88
3.4.11.5.	Señales en el proyecto de investigación:	89
3.5.	Estudio de impacto ambiental:	93
3.5.1.	Generalidades	93
3.5.2.	Objetivos	93
3.5.3.	Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental(EIA)	94
3.5.3.1.	Constitución política del Perú:	94
3.5.3.2.	Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613) 94	
3.5.3.3.	Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757)	95
3.5.4.	Características del proyecto:	95
3.5.5.	Infraestructuras de servicio:	95
3.5.6.	Diagnóstico ambiental:	96
3.5.6.1.	Medio físico:	96
3.5.6.2.	Medio biótico	96
3.5.6.3.	Medio socioeconómico y cultural:	97

3.5.7.	Área de influencia del proyecto	98
3.5.7.1.	Área de influencia directa	98
3.5.7.2.	Área de influencia indirecta.....	98
3.5.8.	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto:	99
3.5.8.1.	Matriz de impactos ambientales:	99
3.5.8.2.	Magnitud de los impactos:.....	101
3.5.8.3.	Matriz causa – efecto de impacto ambiental	101
3.5.9.	Descripción de los impactos ambientales:	103
3.5.9.1.	Impactos ambientales negativos:	103
3.5.9.2.	Impactos ambientales positivos:	103
3.5.10.	Mejora de la calidad de vida	104
3.5.10.1.	Mejora de la transitabilidad vehicular	104
3.5.10.2.	Reducción de costos de transporte	104
3.5.10.3.	Aumento del precio del terreno	104
3.5.11.	Impactos naturales adversos	104
3.5.11.1.	Sismos:	104
3.5.11.2.	Neblina	104
3.5.11.3.	Deslizamientos:	105
3.5.12.	Plan de manejo ambiental:	105
3.5.13.	Medidas de mitigación:	108
3.5.13.1.	Aumento de niveles de emisión de partículas.....	108
3.5.13.2.	Incrementos de niveles sonoros	109
3.5.13.3.	Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población.....	109
3.5.13.4.	Alteración directa de la vegetación	110
3.5.13.5.	Alteración de la fauna:	110
3.5.13.6.	Riesgos de afectación a la salud pública:	110
3.5.13.7.	Mano de obra	111
3.5.14.	Plan de manejo de residuos sólidos	111
3.5.15.	Plan de abandono	114
3.5.16.	Programa de control y seguimiento	114
3.5.17.	Plan de contingencias	115
3.5.18.	Conclusiones y recomendaciones	118
3.5.18.1.	Conclusiones:	118
3.5.18.2.	Recomendaciones.....	118
3.6.	Especificaciones Técnicas:	119

3.6.1.	Trabajos preliminares	119
3.6.2.	Movimiento de tierras.....	127
3.6.3.	Pavimentos	130
3.6.4.	Obras de arte y drenaje	139
3.6.5.	Transporte:.....	176
3.6.6.	Señalización.....	182
3.6.7.	Plan de manejo ambiental.....	188
3.6.8.	Restauracion de Campamento:	189
3.6.9.	Flete	190
3.7.	Análisis de costos y presupuestos:.....	191
3.7.1.	Resumen de metrados	191
3.7.2.	Presupuesto general	193
3.7.3.	Cálculo de partida costo de movilización.....	194
3.7.4.	Desagregado de gastos generales	196
3.7.5.	Análisis de costos unitarios.....	197
3.7.6.	Relación de insumos	213
3.7.7.	Fórmula polinómica.....	214
IV.	DISCUSION:	215
V.	CONCLUSIONES:	215
VI.	RECOMENDACIONES:	216
VII.	REFERENCIAS:	216

Tabla 1: vías de acceso	4
Tabla 2: Definición de Variables:.....	17
Tabla 3: ubicación de los caseríos	19
Tabla 4: Detalle de BM	21
Tabla 5: Códigos de puntos	21
Tabla 6: Clasificación del material de cantera.....	24
Tabla 7:serie histórica de precipitaciones máximas	27
Tabla 8: Precipitación máxima.....	28
Tabla 9: histograma de precipitación máxima en 24 h.....	28
Tabla 10: Modelo de distribución:	29
Tabla 11: Valores críticos d para la prueba Kolmogorov – Smirnov	30
Tabla 12: Resultado Del Análisis de Regresión	31
Tabla 13: Valores críticos d para la prueba Kolmogorov – Smirnov	32
Tabla 14: Intensidad Máxima (mm/h) para diferentes duraciones (D) y periodos de retorno (T).....	33
Tabla 15: Resultado del Análisis de Regresión:	34
Tabla 16: Intensidades Máximas:.....	34
Tabla 17: CURVA INTENSIDAD-DURACION-FRECUENCIA:	35
Tabla 18: Caudal Máximo De Cuencas	36
Tabla 19: Valores para la determinación del coeficiente de escorrentía.....	38
Tabla 20: Valores del tiempo de concentración de cada quebrada.....	39
Tabla 21: Coeficientes de Escorrentía Método Racional	39
Tabla 22:Taludes de Cunetas.....	41
Tabla 23: Caudales de diseño para Cunetas.....	42
Tabla 24: Valor de “n” según revestimiento de canal.....	43
Tabla 25: Número de alcantarillas de paso	45
Tabla 26: Caudal para alcantarilla de paso	46
Tabla 27: Diámetro de tubería para alcantarillas	47
Tabla 28:Ubicación de la estación.....	51
Tabla 29: Factor de corrección estacional.	53
Tabla 30: Resultados del conteo vehicular semanal.....	53
Tabla 31: Resumen de conteo vehicular	54
Tabla 32: Tráfico anual actual por tipo de vehículo	54
Tabla 33:Proyección de tráfico del tramo: Tingo - Ingenio.....	56
Tabla 34: Proyección de tráfico del tramo: Canduall Alto - Canduall Bajo	56
Tabla 35: Tráfico Total para el año 2024.....	57
Tabla 36: Cálculo de número de ejes equivalentes (EAL).....	58
Tabla 37: Radio mínimos y peraltes máximos de diseño.....	60
Tabla 38: Anchos mínimos de calzada en tangente.....	61
Tabla 39: Distancia de visibilidad de Parada	62
Tabla 40: Distancia de adelantamiento.....	62
Tabla 41: Longitud mínima de curva	63
Tabla 42: Deflexión máxima aceptable	63
Tabla 43: Longitudes de tramos en tangente	64
Tabla 44: Elementos de curvas	65
Tabla 45: Valor del peralte	66
Tabla 46: Radios circulares limites que permiten prescindir de la curva de transición.....	67

Tabla 47: Radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de Tercera clase	67
Tabla 48: Longitud mínima de la curva de transición	68
Tabla 49: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado ..	69
Tabla 50: Pendiente máximas (%).....	70
Tabla 51: Valores del índice k para el cálculo de la longitud de la curva vertical convexa en carreteras de Tercera clase	74
Tabla 52: Valores del índice k para el cálculo de la longitud de la curva vertical cóncava en carreteras de Tercera clase	75
Tabla 53: Anchos mínimos de la calzada.....	76
<i>Tabla 54: Anchos de bermas de calzada.....</i>	<i>77</i>
Tabla 55: Anchos de bermas de calzada.....	77
<i>Tabla 56: Valores del bombeo de la calzada.....</i>	<i>78</i>
Tabla 57: Valores referenciales para taludes en corte (relación H:V)	78
Tabla 58: Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)	78
Tabla 59: Cuadro resumen y consideraciones de diseño en zona rural	80
Tabla 60: Categoría de la Sub Rasante	81
Tabla 61: Número de Repeticiones Acumuladas de EE, en de carril de diseño. ..	82
<i>Tabla 62: Catálogo de estructuras Mortero Asfáltico.....</i>	<i>83</i>
Tabla 64: Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales	99
Tabla 65: Grados De Impactos Ambientales	101
Tabla 66: Matriz de impacto ambiental durante la etapa de ejecución	101
Tabla 67: Medición del impacto ambiental	102
Tabla 68: Medición del impacto ambiental	102

figura 1: Ubicación Política	2
figura 2: Ubicación y Limites	3
figura 3: Ubicación de la fuente de agua	25
figura 4: DELIMITACIÓN DE CUENCAS	40
figura 5: Relaciones geométricas de las secciones más frecuentes	43
<i>figura 6: Dimensiones de cuneta</i>	44
figura 7: Cálculo hidráulico de alcantarilla	48
figura 8: Dimensiones de alcantarilla de alivio	48
figura 9: Dimensiones de Bus de dos ejes	58
figura 10: Velocidad de diseño	59
figura 11: Elementos de curva	65
figura 12: Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas	71
figura 13: Curva vertical simétrica	72
<i>figura 14: Elementos de la curva vertical asimétrica</i>	73
figura 15: Señales Reguladoras o de Reglamentación	85
figura 16: Señales Preventivas	87
figura 17: Señales Informativas	88
figura 18: Señales Informativas I-7	88
figura 19: R – 30 Señal de Velocidad Máxima	89
figura 20: Señales Preventivas P-1A Y P-1B	90
<i>figura 21: Señales Preventivas P-2A Y P-2B</i>	91
figura 22: Señales Preventivas P-5-2A Y P-5-2B	92
figura 23: Señales Preventivas P-5-1	92
figura 24: Señales Informativas I-7	93

RESUMEN

El estudio de la presente tesis que lleva por título “DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERIOS TINGO – INGENIO, DISTRITO DE BOLIVAR, PROVINCIA DE BOLIVAR – LA LIBERTAD”

.

Se desarrollará cada uno de los objetivos específicos planteados para su ejecución, como son: el Levantamiento Topográfico, el Diseño Geométrico de la carretera en estudio, el Estudio de Mecánica de Suelos, Ejecutar el estudio hidrológico de intervención, el diseño de las obras de arte, elaborar el estudio de Impacto Ambiental y Económico de las localidades beneficiarias y por ultimo elaborar el Expediente Técnico del Proyecto en estudio.

El levantamiento Topográfico, involucra un recorrido de 06+0.25 Km, el cual interconecta con el Cruce Chanchamayo Quebrada Onda al Caserío de Chanchamayo.

El estudio de Mecánica de Suelos, es efectuado de acuerdo al Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentados” del ministerio de Transportes y Comunicaciones, brindando los datos necesarios para el diseño de la carretera en estudio.

PALABRAS CLAVES: Mecánica de Suelos, hidrología, carretera, impacto ambiental, velocidad directriz.

ABSTRACT

The study of this thesis entitled "DESIGN OF THE ROAD BETWEEN THE CASES TINGO - INGENIO, DISTRICT OF BOLIVAR, PROVINCE OF BOLIVAR - LA LIBERTAD"

The work is started with the collection of existing information, referring to the study area, topography, socioeconomic characteristics, tourist characteristics, etc.

Each of the specific objectives for implementation will be developed, such as: Land Survey, the geometric design of the road under study, the Study Soil Mechanics, Run the hydrological intervention study design artwork, develop the Environmental and Economic Impact of the beneficiary localities and finally compile the technical file of the project under study.

Surveying, involving a distance of 06+0.25km which interconnects with the Cross Chanchamayo Quebrada Onda to the Village of Chanchamayo.

The study of soil mechanics, is made according to Manual road "Soils, Geology, Geotechnical and Paved" Ministry of Transport and Communications, providing the necessary for road design study data

KEYWORDS: Soil mechanics, hydrology, road, environmental impact, speed guideli.