



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL
TRAMO SHIRACORRAL – SHUYUC, DISTRITO DE SARÍN,
PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD”.

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

AUTOR:

MARTELL GARCÍA ISAURA JAQUELINE.

ASESOR:

ING. CORNEJO RODRIGUEZ SHEYLA YULIANA.

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL.

TRUJILLO – PERÚ.

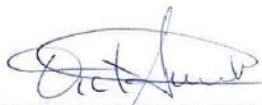
Año 2017

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL TRAMO SHIRACORRAL – SHUYUC, DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.

ELABORADO POR:

Martell García Isaura Jaqueline.

APROBADO POR:



Ing. Victoria Agustín Díaz.
PRESIDENTE.



Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz.
SECRETARIO.



Ing. Sheyla Yuliana Cornejo Rodríguez.
VOCAL.

DEDICATORIA.

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres por ser mi fuerza, motor y motivo de cada uno de los pasos que doy.

A mis hermanos y sobrinos por ser mi fuente de inspiración para superarme día a día.

A mi novio por su infinita paciencia e incondicional amor, por acompañarme día tras día hasta cumplir esta meta.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios por brindarme la vida y la sabiduría para poder realizar el presente proyecto.

A mis padres, hermanos y novio, por su infinito apoyo en cada una de mis metas trazadas.

A mi asesor por cada uno de sus consejos y conocimientos que me brindó durante el proceso de elaboración del presente proyecto.

A los docentes de la escuela de ingeniería civil de la universidad Cesar Vallejo, que me tuvieron paciencia en cada uno de los cursos que me dictaron, agradecida infinitamente por sus sabios consejos y por cada una de las recomendaciones dadas, para hacer de mí una mejor profesional.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

MARTELL GARCIA ISAURA JAQUELINE, identificada con DNI N° 72003968; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación, datos e información que se presenta en la presente tesis que acompaño es veraz y autentica.

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

Trujillo, enero del 2018



MARTELL GARCIA ISAURA JAQUELINE

PRESENTACIÓN.

Señores miembros del jurado:

Según lo dispuesto y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo y el reglamento del Programa Académico de Titulación Profesional de la Facultad de Ingeniería Civil, pongo a vuestra disposición el presente Trabajo Titulado: “diseño para el mejoramiento de la carretera del tramo Shiracorrall – Shuyuc, distrito de Sarín, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad”, para obtener el título profesional de ingeniero de civil.

El contenido del presente trabajo ha sido desarrollado tomando como referencia los lineamientos establecidos en la modalidad de titulación en la facultad de ingeniería y gracias a los conocimientos adquiridos durante mi formación profesional, y a las experiencias laborales, a la consulta de fuentes bibliográficas y los profesionales especialistas en cada una de las etapas de desarrollo del presente proyecto.

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	1
1.1.1. Aspectos generales	4
Ubicación política	4
Ubicación geográfica	4
Extensión y límites	5
Clima	8
Aspectos demográficos, sociales y económicos	8
Vías de acceso	8
Infraestructura de servicios	9
1.2. Trabajos previos	12
1.3. Teorías relacionadas al tema	13
1.4. Formulación del problema	14
1.5. Justificación del problema	14
1.6. Hipótesis	14
1.7. Objetivos	15
1.7.1. Objetivo general	15
1.7.2. Objetivos específicos	15
II. MÉTODO	15
2.1. Diseño de investigación	15

2.2. Variables, operacionalización	15
2.3. Población y muestra	17
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
2.5. Métodos de análisis de datos	17
2.6. Aspectos éticos.....	17
III. RESULTADOS.....	18
3.1. Estudio topográfico	18
3.1.1. Estudio topográfico.....	18
3.1.2. Reconocimiento de la zona	18
3.1.3. Metodología de trabajo.....	18
3.1.3.1. Personal.....	19
3.1.3.2 Equipos utilizados	19
3.1.4 Procedimiento	20
3.1.4.1. Ubicación del punto de inicio y del punto final	20
3.1.4.2. Sistema de unidades de medida.....	20
3.1.4.3. Sistema de referencia	20
3.1.4.4. Geo-referencias	20
3.1.4.5. Puntos de control	20
3.1.4.6. Selección de estaciones	21
3.1.5 Trabajos de gabinete.....	23
3.1.5.1. Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos	23
3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera	25
3.2.1. Estudio de suelos.....	25
3.2.1.1. Generalidades	25
3.2.2. Metodología.....	25
3.2.1.3. Trabajos de campo	25
3.2.1.4. Ensayos de laboratorio	28
3.2.1.5. Sistema de clasificación de suelos SUCS y AASHTO	28
3.2.1.6. Perfil estratigráfico	31
3.2.1.7. Determinación de categoría de subrasante	39
3.2.1.8. Estabilización de suelo	39

3.2.2.1. Nombre de cantera	40
3.2.2.1. Nombre de cantera	40
3.2.2.2. Ubicación	40
3.2.2.3. Forma de exploración	40
3.2.2.4. Tipos de ensayos de laboratorio a realizar a la muestra	40
3.2.2.5. Resumen de los ensayos en el laboratorio	40
3.2.2.6. Valores de CBR establecidos para sub base y base granular	42
3.2.3. Estudio de fuente de agua	42
3.3. Estudio hidrológico y obras de arte.....	42
3.3.1. Hidrología.....	42
3.3.1.1. Generalidades	42
3.3.2. Información hidrometeorológica y cartográfica.....	42
3.3.2.1. Información cartográfica	42
3.3.2.2. Información pluviométrica	43
3.3.2.3. Análisis estadístico de datos hidrológicos.....	46
3.3.2.4. Curvas Intensidad – Duración - Frecuencia.....	51
3.3.2.5. Cálculo de caudales.....	52
3.3.2.6. Tiempo de concentración.....	54
3.3.3. Hidráulica y drenaje superficial.....	54
3.3.3.1. Drenaje superfical	54
3.3.3.2. Diseño de cuentas	55
3.3.3.3. Diseño de alcantarilla de alivio	59
3.3.3.4. Diseño de badén.....	62
3.4. Diseño geométrico de la carretera.....	64
3.4.1. Generalidades	64
3.4.2. Clasificación de la carretera	64
3.4.2.1. Clasificación por demanda.....	64
3.4.2.. Clasificación por su orografía	64
3.4.3. Estudio de tráfico.....	65
3.4.3.1. Generalidades	65
3.4.3.2. Conteo y clasificación vehicular	65

3.4.3.3. Determinación del IMDA	66
3.4.3.4. Determinación del Factor direccional y Factor carril	67
3.4.3.5. Cálculo de tasas de crecimiento y proyección	68
3.4.3.6. Factor de crecimiento acumulado	68
3.4.3.7. Cálculo de ejes equivalente	68
3.4.4. Parámetros básicos para el diseño en zona rural	72
3.4.4.1. Velocidad de diseño.....	72
3.4.4.2. Distancia de visibilidad.....	73
3.4.5. Diseño geométrico en planta.....	75
3.4.5.1. Generalidades	75
3.4.5.2. Tramos en tangente.....	76
3.4.5.3. Curvas verticales	77
3.4.5.4. Curvas de vuelta	78
3.4.6. Diseño geométrico en perfil.....	81
3.4.6.1. Generalidades	81
3.4.6.2. Pendiente.....	81
3.4.6.1. Curvas verticales	82
3.4.7. Diseño geométrico de la sección transversal	86
3.4.7.1. Generalidades	86
3.4.7.2. Calzada.....	89
3.4.7.3. Bermas	89
3.4.7.4. Bombeo	90
3.4.7.6. Taludes.....	91
3.4.7.7. Cunetas	93
3.4.7.8. Sobreancho	93
3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal	94
3.4.8.1. Generalidades	94
3.4.8.2. Datos de CBR mediante el estudio de mecánica de suelos	94
3.4.8.3. Espesor de pavimento, base, sub base granular y carpeta se sustitución	96
3.4.9. Diseño de secciones transversales típicas.....	99

3.4.9.1. Generalidades	99
3.4.9.2. Sección a media ladera	99
3.4.9.3. Sección en corte cerrado	100
3.4.9.4. Sección a en relleno	101
3.4.10. Señalización	101
3.4.10.1. Generalidades	101
3.4.10.2. Señales verticales.....	102
3.4.10.3. Señales horizontales.....	108
3.4.10.4. Señales en el proyecto de investigación.....	109
3.5. Estudio de impacto ambiental.....	111
3.5.1. Generalidades	111
3.5.2. Objetivos	111
3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)	112
3.5.4. Características del proyecto	112
3.5.5. Diagnóstico ambiental	114
3.5.5.1. Medio Físico	114
3.5.5.2. Medio biótico	115
3.5.5.3. Medio socioeconómico y cultural	115
3.5.6. Área de influencia del proyecto	116
3.5.6.1. Área de influencia directa	116
3.5.6.2. Área de influencia indirecta	116
3.5.7. Descripción de impactos ambientales	116
3.5.8. Plan de contingencia	121
3.5.9. Programa de manejo de depósitos de material excedente (botaderos).....	122
3.5.10. Programa de manejo de campamento y patio de máquinas.	122
3.5.11. Programa de abandono.....	122
3.5.12. Conclusiones y recomendaciones del estudio de impacto ambiental.....	123

3.5.12.1. Conclusiones	123
3.5.12.2. Recomendaciones	123
3.5.13. Resumen de impactos ambientales.	124
3.6. Especificaciones técnicas	124
3.6.1. Obras provisionales	124
3.6.2. Movimiento de tierras	124
3.6.3. Afirmado	150
3.6.4. Pavimentos	152
3.6.5. Obras de arte y drenaje.....	158
3.6.6. Señalización.....	177
3.6.7. Transporte de material	183
3.6.8. Mitigación de impacto ambiental.	185
3.7. Análisis de costos y presupuestos	188
3.7.1. Resumen de metrados	188
3.7.2. Presupuesto general.	190
3.7.3. Cálculo de partida costo de movilización	192
3.7.4. Desagregado de gastos generales.....	193
3.7.5. Análisis de costos unitarios.	195
3.7.6. Relación de insumos.	207
3.7.7. Formula polinomial.	209
IV. CONCLUSIONES	210
IV. RECOMENDACIONES.....	210
IV. REFERENCIAS	210
ANEXOS	211
ANEXO N° 01 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.	
ANEXO N° 02 CÁLCULO DE CURVAS HORIZONTALES Y	
VERTICALES	
ANEXO N° 03 METRADOS.	
ANEXO N° 04 FLETE TERRESTRES.	
ANEXO N° 05 CRONOGRAMAS DE OBRA.	

ANEXO N° 06 PLANOS.

INDICE DE TABLAS

Tabla N°:

1. Acceso desde la ciudad de Trujillo hasta el caserío de Shiracorral.	9
2. Población de 3 y más años de edad según condición de alfabetismo... ..	10
3. Población nominal censada del distrito de Sarín.....	11
4. Estaciones utilizadas en el levantamiento topográfico.....	21
5. BM ubicados en el talud superior de la carretera... ..	22
6. Resumen de levantamiento topográfico... ..	23
7. Parámetros para el número de calicatas.....	26
8. Parámetros para estudio de MR y CBR... ..	27
9. Resumen de los resultados de laboratorio... ..	30
10. Categorías de Subrasante.....	39
11. Resumen de los resultados de laboratorio.	41
12. Datos de precipitación pluviométrica.....	44
13. Resumen de precipitaciones máximas.....	46
14. Ajuste de datos hidrológicos para los diferentes Modelos de Distribución... ..	47
15. Resultados de pruebas de bondad de ajuste según Kolmogorov-Smirnov....	48
16. Vida útil de estructuras de drenaje... ..	48
17. Precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno y duraciones... ..	49
18. Precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno y duraciones... ..	50
19. Resultado del análisis de regresión.....	50
20. Intensidades máximas de diseño (mm/hr) Duración - Periodo.....	51
21. Coeficiente de escurrimiento para el método racional.....	52
22. Caudal Máximo... ..	53
23. Tiempo de concentración... ..	54

24. Caudal de diseño para cunetas.....	57
25. Caudal de diseño para cunetas.....	58
26. Ubicación de alcantarillas de alivio.....	59
27. Cálculo de caudal de diseño para alcantarillas de alivio... ..	61
28. Factores de distribución direccional para determinar el tránsito en el carril de diseño.....	67
29. Relación de Cargas por Eje para determinar... ..	69
30. Determinación de peso por eje.....	70
31. Factor de ajuste por presión neumático (Fp) para Ejes Equivalentes (EE)... ..	70
32. Rangos de velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía... ..	72
33. Distancia de visibilidad de parada (m).....	74
34. Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos.....	75
35. Velocidad de diseño... ..	76
36. Longitudes de tramos en tangente... ..	76
37. Coeficiente de fricción máxima.....	78
38. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras... ..	78
39. Pendientes máximas (%).....	82
40. Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de tercera clase.....	85
41. Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de tercera clase.....	86
42. Anchos mínimos de la calzada en tangente... ..	89
43. Ancho de bermas... ..	89
44. Valores del bombeo de la calzada... ..	90
45. Valores de peralte máximo.....	90
46. Ancho mínimo de Derecho de Vía.....	91
47. Valores referenciales para taludes en corte (relación V: H).... ..	92
48. Taludes referenciales en zonas de relleno... ..	92
49. Resumen de los resultados de laboratorio... ..	94
50. Resumen de parámetros de diseño... ..	98

51. Comparación de elementos de carretera...	98
52. Matriz de identificación y evaluación de Impactos Ambientales...	120
53. Número de instalaciones de servicios básicos en obra...	133
54. Especificaciones para asfaltos en líquido...	152

INDICE DE IMÁGENES

Imagen N°

1. Pendientes pronunciadas que dificultan el acceso de vehículos...	2
2. Inexistencia de cuentas en todo el tramo de carretera Shiracorrall – Shuyuc.....	3
3. Curvas de radios pequeños y longitudes en tramos de tangente menores a las establecidas en la DG-2014.....	3
4. El agua discurre por la calzada debido a la inexistencia de cuentas.....	4
5. Mapa de Sudamérica.....	5
6. Mapa del Perú.....	6
7. Mapa del departamento de La Libertad.....	6
8. Mapa de la provincia de Sánchez Carrión.....	7
9. Mapa del distrito de Sarín.....	7
10. Plano de curvas de nivel y alineamiento horizontal	24
11. Perfil longitudinal... ..	24
12. Perfil estatigráfico C-1... ..	32
13. Perfil estatigráfico C-2... ..	33
14. Perfil estatigráfico C-3... ..	34
15. Perfil estatigráfico C-4... ..	35
16. Perfil estatigráfico C-5... ..	36
17. Perfil estatigráfico C-6... ..	37
18. Perfil estatigráfico C-7... ..	38
19. Determinación del área de cuenca “Tungual”, con el programa ArGis 10.3....	43
20. Precipitación media mensual – promedio.....	45
21. Precipitación media mensual – promedio.....	45

22. Precipitaciones máximas en 24 horas.....	46
23. Curvas IDF.....	51
24. Cálculo de dimensiones de cuneta.....	59
25. Cálculo del diámetro y caudal de alcantarilla de aliviadero.....	62
26. Cálculo hidráulico para badén.....	63
27. Clasificación de acuerdo a su demanda.....	64
28. Clasificación del terreno según su orografía.....	64
29. Resumen de conteo de conteo de tráfico Ida y Vuelta	65
30. Vehículo de diseño.....	66
31. Índice Medio Diario Anual.....	67
32. Configuración de ejes.....	69
33. Distancia de visibilidad de adelantamiento.....	74
34. Longitudes de tramos en tangente.....	77
35. Curva de vuelta.....	79
36. Curvas de vuelta compuestas por dos radios iguales.....	80
37. Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.....	83
38. Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas.....	83
39. Elementos de la curva vertical simétrica.....	84
40. Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente... ..	87
41. Sección transversal típica a media ladera vía de dos carriles en curva... ..	88
42. Sección transversal típica en tangente.....	93
43. Catálogo de estructuras micropavimento – periodo de diseño 10 años.....	96
44. Espesores recomendados para estabilización por sustitución de suelos.....	97
45. Sección transversal típica a media ladera.....	100
46. Sección transversal típica en corte cerrado.....	100
47. Sección transversal típica en relleno.....	101
48. Señales de prioridad.....	105
49. Señales de prohibición.....	105
50. Señales de restricción.....	106
51. Señales de obligación.....	107

52. Señales de autorización.....	107
53. Señales de prevención.....	108

INDICE DE PLANOS

PU-01: Plano de ubicación

PC-01: Plano Clave

PT-01: Plano topográfico.

PP-01: Plantas y Perfiles Km 00+000 al Km 01+000

PP-02: Plantas y Perfiles Km 01+000 al Km 02+000

PP-03: Plantas y Perfiles Km 02+000 al Km 03+000

PP-04: Plantas y Perfiles Km 03+000 al Km 04+000

PP-05: Plantas y Perfiles Km 04+000 al Km 05+000

PP-06: Plantas y Perfiles Km 05+000 al Km 05+784

ST-01: Plano Secciones Típicas.

PS-01: Plano Secciones transversales.

PS-01: Plano Secciones transversales.

PS-01: Plano Secciones transversales Km 00+000 al Km 01+060.

PS-02: Plano Secciones transversales Km 01+070 al Km 02+020.

PS-03: Plano Secciones transversales Km 02+040 al Km 03+040.

PS-04: Plano Secciones transversales Km 04+080 al Km 05+320.

PS-05: Plano Secciones transversales Km 05+340 al Km 05+784.

PS-01: Plano de Señalización.

PD-01: Plano detalles de señalización.

PALC-01: Plano de alcantarillas.

PB-01: Plano de badén.

RESUMEN.

El presente trabajo de Investigación, denominado: “Diseño para el Mejoramiento de la Carretera del tramo Shiracorrall – Shuyuc, Distrito de Sarín, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad”, se realiza por el deficiente servicio que presta; siendo las épocas de lluvia las más críticas, convirtiéndola en zona intransitable, debido a la ocurrencia de derrumbes, huaycos y erosión de la plataforma, todo esto por la inexistencia de sistema de drenaje.

Se ha realizado los siguientes estudios:

Levantamiento topográfico: se determinó que el terreno es accidentado tipo 3.

Estudio de suelo: la carretera está compuesta por arcilla con arena y arcilla con grava.

Estudio hidrológico: se diseñó cuentas triangulares de 1.00 m de ancho por 0.40m de alto, 16 alcantarillas de alivio de 24” y 01 badén.

Diseño geométrico de la carretera: velocidad directriz es de 30 km/h, radio mínimo en curvas simples 25 m, curvas de volteo radio mínimo 30 m, pendiente máxima 10 %, ancho de carril 3.00m, berma de 0.50m, peralte máximo de 12%, peralte mínimo de 2.5 %.

Diseño de pavimento: se determinó el número de repeticiones de EE=16,395.96, espesor de mejoramiento de subrasante=0.25 m, espesor de sub base=0.15m, espesor de base=0.25m y espesor de carpeta de rodadura=0.025m.

Señalización: se ha implementado todas las señales necesarias para un tránsito seguro en toda la vía.

Estudio de impacto ambiental: se terminó a través de la matriz de Leopold los impactos positivos y negativos que podría generar el presente proyecto.

Análisis de costos unitarios y presupuestos: el costo total del proyecto es de S/ 6´621,245.16.

Palabras claves: Topografía, hidrografía, velocidad directriz, pavimento.

ABSTRACT.

The present work of Investigation, denominated: "Design for the Improvement of the Highway of the stretch Shiracorrall - Shuyuc, District of Sarín, Province of Sánchez Carrión, Department the Freedom", is realized by the deficient service that lends; being the rain times the most critical, turning it into an impassable area, due to the occurrence of landslides, mudslides and erosion of the platform, all due to the lack of a drainage system.

The following studies have been carried out:

Topographic survey: it was determined that the terrain is rugged type 3.

Study of soil: the road is composed of clay with sand and clay with gravel.

Hydrological study: triangular accounts of 1.00 m wide by 0.40 m high, 16 relief culverts of 24 "and 01 speed bump were designed.

Geometric design of the road: guide speed is 30 km / h, minimum radius in simple curves 25 m, turning curves minimum radius 30 m, maximum slope 10%, lane width 3.00 m, berm 0.50 m, maximum cant 12%, minimum cant of 2.5%.

Pavement design: the number of repetitions of EE = 16,395.96, thickness of improvement of subgrade = 0.25 m, thickness of sub base = 0.15m, thickness of base = 0.25m and thickness of tread = 0.025m was determined.

Signaling: all the necessary signals have been implemented for a safe transit along the entire road.

Environmental impact study: the positive and negative impacts that this project could generate were completed through the Leopold matrix.

Analysis of unit costs and budgets: the total cost of the project is S / 6'621,245.16.

Keywords: Topography, hydrography, speed guideline, pavement.

I. INTRODUCCIÓN.

Desde la antigüedad, existe la necesidad de la intercomunicación de los pueblos, para lo que es necesario la existencia de vías de accesos. A la fecha aún existen en nuestro país un gran número de pueblos con deficientes vías de comunicación.

La tesis tiene como finalidad determinar el "Diseño para el mejoramiento de la carretera del tramo Shiracorrall – Shuyuc, Distrito de Sarín – Provincia de