



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño para el mejoramiento de la carretera del tramo AA.HH. Fujimori-Desvió Porvenir,
Distrito Chao, Provincia Viru- La Libertad”

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

AUTORES:

Heras Romero, Marvin Mayco (ORCID: 0000-0002-7304-1757)

Mozo Tiburcio, Billy Dustin (ORCID: 0000-0001-8377-40259)

ASESORES:

Mg. Horna Araujo, Luis Alberto (ORCID: 0000-0002-3674-9617)

Mg. Farfán Córdova, Marlon Gastón (ORCID: 0000-0001-9295-5557)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

TRUJILLO – PERÚ

2019

Dedicatoria

BILLY

Dedico este trabajo a **dios** por permitirme llegar hasta esta etapa de mi formación profesional, por guiarme todos los días de mi vida y brindarme las fuerzas necesarias para levantarme en cada tropiezo que encontré en el camino.

de igual manera dedico esta tesis a mi madre **Vilma Mónica Tiburcio Mendoza** por darme la vida y la educación, a mi abuela **Francisca Otiniano Polonio** por guiarme siempre por el buen camino siendo mi apoyo en todo momento.

por último, agradecer a mi pareja **Cindy Cecilia Zare de la Cruz** por el apoyo incondicional brindado durante mi formación universitaria.

MARVIN

Este trabajo lo dedico en primer lugar a **dios**, por ser el inspirador y darme las fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados. a mis padres, **Manlio Alejandro Heras girón y maría norma romero ponte** por su trabajo, sacrificio y amor en todos estos años de mi vida profesional, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí. a mis hermanos **Manlio Heras Romero y Mileny Heras Romero** por estar acompañándome y por el apoyo moral brindado a lo largo de esta etapa de mi vida. a todas las personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que nos brindaron sus conocimientos en cada área correspondiente.

Agradecimiento

A nuestra casa de estudio la universidad César Vallejo por brindarnos todas las enseñanzas necesarias, valores y guiarnos cada día para poder terminar nuestra carrera profesional.

Así mismo, a los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil por brindarnos sus conocimientos durante nuestra etapa de formación profesional, en especial a nuestro asesor Luis Horna Araujo.

También agradecer al jurado por sus recomendaciones con la finalidad de mejorar este trabajo día a día

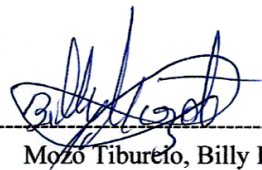
Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Billy Dustin Mozo Tiburcio, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 46855645; 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, 23 de diciembre del 2019



Mozo Tiburcio, Billy Dustin

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Marvin Mayco Heras Romero, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 72314574; 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, 23 de diciembre del 2019



Heras Romero, Marvin Mayco

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Página del jurado	v
Declaratoria de autenticidad	vii
Índice de tablas	xi
Índice de Figuras.....	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	10
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
2.2. Operacionalización de variables	10
2.1 Población, muestra y muestreo	15
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
2.3 Procedimiento.....	16
2.4 Métodos de análisis de datos	16
2.5 Aspectos éticos	16
III. RESULTADOS.....	17
3.1 Estudio Topográfico.....	17
3.1.1 Generalidades.....	17
3.1.2 Ubicación.....	17
3.1.3 Reconocimiento de la zona	17
3.1.4 Metodología de trabajo	17
3.1.5 Procedimiento	18
3.1.6 Trabajo de gabinete	20
3.2 Estudio de mecánica de suelos y cantera.....	20
3.2.1 Estudio de suelos.....	20
3.2.2 Estudio de cantera	23
3.2.3 Estudio de fuente de agua.....	24

3.3	Estudio hidrológico y obras de arte	24
3.3.1	Hidrología	24
3.3.2	Información hidrometeorológica y cartográfica	25
3.3.3	Hidráulica y drenaje	38
3.3.4	Resumen de Obras de Arte	48
3.4	Diseño Geométrico de la carretera	49
3.4.1	Generalidades.....	49
3.4.2	Normatividad	49
3.5	Estudio de Impacto Ambiental	95
3.5.1	Generalidades.....	95
3.5.2	Objetivos.....	95
3.5.3	Legislación y normas que enmarca el estudio ambiental (EIA)	95
3.5.4	Características del proyecto	96
3.5.5	Infraestructuras de servicio	96
3.5.6	Diagnóstico ambiental	96
3.5.7	Área de influencia del proyecto	97
3.5.8	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	98
3.5.9	Descripción de los impactos ambientales	101
3.5.10	Avance del estilo de vida	101
3.5.11	Impactos naturales adversos	102
3.5.12	Plan de manejo ambiental	102
3.5.13	Medidas de mitigación	103
3.5.14	Plan de manejo de residuos sólidos	104
3.5.15	Plan de abandono	104
3.5.16	Programa de control y seguimiento	105
3.5.17	Plan de contingencias.....	105
3.5.18	Conclusiones y recomendaciones	105
3.6	Análisis de Costos y Presupuestos	106
3.6.1	Resumen de metrados.....	106
3.6.2	Presupuesto general.....	106
3.6.3	Relación de insumos.....	106
3.6.4	Fórmulas Polinómica.....	106
IV.	DISCUSIÓN	107
V.	CONCLUSIONES	108
VI.	RECOMENDACIONES	109
VII.	REFERENCIAS	110
ANEXOS	114

Índice de tablas

Tabla 1: Coordenadas punto inicial	19
Tabla 2: Coordenadas punto final	19
Tabla 3: Numero de calicatas para exploración de suelos	21
Tabla 4: Numero de ensayos MR y CBR	22
Tabla 5: Numero de calicatas y Ubicación.....	22
Tabla 6: Resumen de Valores del Ensayo	23
Tabla 7: Resumen de valores de ensayo de la cantera	24
Tabla 8: Serie de precipitaciones máximas en 24 horas (mm) estación meteorológica San José- Virú	26
Tabla 9: Precipitaciones máximas en 24 horas (mm)	28
Tabla 10: Valores críticos d para la prueba Kolmogorov- Smirnov.....	33
Tabla 11: Cálculo de caudales del modelo de distribución	34
Tabla 12: Precipitación (mm) para diferentes duraciones y periodos de retorno	35
Tabla 13: Intensidad máxima (mm/h) para diferentes duraciones (d) y periodos de retorno (t).....	36
Tabla 14: Resultados del análisis de regresión	36
Tabla 15: Intensidad- Duración- Frecuencia	37
Tabla 16: Inclinação máxima del talud (v: h) interior de la cuneta.....	39
Tabla 17: Cálculo de caudales de diseño para cunetas	40
Tabla 18: Dimensiones mínimas para cunetas	41
Tabla 19: Valores de rugosidad “N” de Manning	41
Tabla 20: Cálculo Hidráulico de la Cuneta	43
Tabla 21: Velocidades máximas según el tipo de superficie.....	43
Tabla 22: Alcantarillas de alivio en el proyecto	44
Tabla 23: Cálculo de caudales de diseño para alcantarillas de alivio	45
Tabla 24: CÁLCULO hidráulico de alcantarilla de alivio	47
Tabla 25: Resumen de Obras de Arte	48
Tabla 26: Estaciones de Conteo Vehicular	50
Tabla 27: Índice medio diario anual, por sentido y tipo de vehículo, según tramos viales .	65
Tabla 28: Índice medio diario anual, por sentido y tipo de vehículo, según tramos viales .	67
Tabla 29: Tasa de crecimiento de la población por departamento	68
Tabla 30: PBI Tasa Anual Departamental del PBI	68
Tabla 31: Numero de repeticiones de ejes equivalentes 8.2 Tn en la estación 1	70
Tabla 32: Numero de repeticiones de ejes equivalentes 8.2 Tn en la estación 2	71
Tabla 33: Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera...	72
Tabla 34: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.....	73
Tabla 35: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.....	73
Tabla 36: Distancia de visibilidad de parada (metros).....	74
Tabla 37: Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carretera de dos carriles dos sentidos	75
Tabla 38: Longitudes de tramos en tangente	75
Tabla 39: Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción	76
Tabla 40: Longitud mínima de curva de transición	77
Tabla 41: Radios que permiten prescindir de la curva de transición de tercera clase	77
Tabla 42: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado.....	78
Tabla 43: Pendientes máximas (%)	79

Tabla 44: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de tercera clase.....	80
Tabla 45: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de tercera clase.....	81
Tabla 46: Anchos mínimos de una calzada en tangente	82
Tabla 47: Ancho de bermas.....	82
Tabla 48: Valores del bombeo de la calzada	83
Tabla 49: Valores de peralte máximo	84
Tabla 50: Valores referenciales para taludes de corte (V:H)	84
Tabla 51: Taludes en zonas de relleno (terraplenes).....	85
Tabla 52: Resumen de diseño geométrico.....	85
Tabla 53: Número de ejes equivalentes del tramo	86
Tabla 54: Rangos de Trafico	86
Tabla 55: Señales Horizontales	94
Tabla 56: Resumen de las señalizaciones del proyecto	94
Tabla 57: Grados de Impacto	98

Índice de Figuras

Figura 1: Serie histórica de precipitaciones máximas en 24 horas (mm)	27
Figura 2: Histograma de Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm)	29
Figura 3: Modelamiento de Distribución Normal (mm)	30
Figura 4: Modelamiento de Distribución Log Normal 2 Parámetros (mm)	30
Figura 5: Modelamiento de Distribución Log Normal 3 Parámetros (mm)	31
Figura 6: Modelamiento de Distribución Gamma 2 Parámetros (mm)	31
Figura 7: Modelamiento de Distribución Gamma 3 Parámetros (mm)	32
Figura 8: Modelamiento de Distribución Gumbel (mm)	32
Figura 9: Modelamiento de Distribución Log Gumbel (mm)	33
Figura 10: Curvas de Intensidad- Duración- Frecuencia	38
Figura 11: IMD Estación E-01 AA.HH. Fujimori-San Carlos (ENTRADA)	51
Figura 12: IMD Estación e-01 San Carlos- AA.HH. Fujimori (SALIDA)	52
Figura 13: IMD Estación E-01 AA.HH. Fujimori-San Carlos (AMBOS)	52
Figura 14: IMD Según la Clasificación Vehicular en la Estación 1	53
Figura 15: IMD Según la Variación Horario en la Estación 1	54
Figura 16: IMD Estación E-01 San Carlos- Desvió Porvenir (ENTRADA)	54
Figura 17: IMD Estación E-01 Desvió Porvenir- San Carlos (SALIDA)	55
Figura 18: IMD Estación E-01 San Carlos -AA. HH Fujimori (AMBOS)	55
Figura 19: IMD Según la Clasificación Vehicular en la Estación 2	56
Figura 20: IMD Según la Variación Horario en la Estación 2	56
Figura 21: IMDA Según la Clasificación Vehicular- Estación 1	65
Figura 22: IMDA Según Variación Horaria- Estación 1	66
Figura 23: IMDA Según la Clasificación Vehicular- Estación 2	67
Figura 24: IMDA Según la Variación Horaria- Estación 2	68
Figura 25: Tráfico total E-01	69
Figura 26: Tráfico total E-2	70
Figura 27: Clasificación de Vehículo	71
Figura 28: Distancia de visibilidad de adelantamiento	74
Figura 29: Simbología de la curva circular	76
Figura 30: Curva de vuelta	78
Figura 31: Tipos de curva verticales convexas y cóncavas	80
Figura 32: Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente	81
Figura 33: Pendiente transversal de bermas	83
Figura 34: Casos de bombeo	84
Figura 35: Sección tipo I Tramo AA. HH Fujimori- Desvió Porvenir	85
Figura 36: Catalogo de estructuras de Micropavimento periodo de diseño 10 año	87
Figura 37: Señales de Reglamentación o Reguladoras	89
Figura 38: Señales de Prevención	90
Figura 39: Señales de Información	91
Figura 40: Ubicación longitudinal y distancias que intervienen	92
Figura 41: Ubicación lateral de la señal en zona rural	92
Figura 42: Ejemplo de orientación de la señal	93

RESUMEN

El tramo del proyecto cuenta con una trocha carrozable que varía de 4 a 6 metros de ancho, estando en un estado deprimente perjudicando así la transitabilidad de la zona, contando con pendiente que no superan el 3% por estar en una zona plana como la costa. Al recorrer el tramo nos dimos cuenta que no contaba con obras de arte (no tenía ni cunetas ni alcantarillas), ni mucho menos con alguna señalización horizontal ni vertical. Es así que el presente proyecto tiene como objetivo diseñar la carretera del tramo AA.HH. Fujimori – desvío Porvenir, con una longitud de 10.100 km. El tramo del proyecto se encuentra a una altura de 68 m.s.n.m. la cual cuenta con suelo predominante una grava mal graduada (GP) con un CBR al 95% de 55.73%, la orografía del terreno es plana (tipo 1), clasificando así a la carretera como una carretera de tercera clase y diseñándola a una velocidad de diseño de 40 km/h, la cual cuenta con calzada de 6.60m y un bombeo de 2.5%, sus bermas son de 1.20m las cuales llevan un bombeo de 4%, además se trabajó con un vehículo de diseño tipo C2, para así poder calcular el pavimento el cual contuvo una base granular de 26cm y un micropavimento de 2.5cm. Con lo referido al drenaje se diseñaron cunetas triangulares de 0.75 x 0.40m además de 19 alcantarilla de alivio de TMC de 24". A lo largo del tramo se propusieron señales horizontales y verticales dentro de las cuales tenemos señales preventivas informativas y reglamentarias para así dar mayor seguridad al momento de transitar por ella. El presupuesto final del proyecto es de S/. 6,955,501.27.


Palabras clave: diseño de la carretera, micropavimento y obras de arte

ABSTRACT

The stretch of the project has a truck trail that varies from 4 to 6 meters wide, being in a depressing state thus impairing the passability of the area, with a slope that does not exceed 3% for being in a flat area such as the coast. When we went through the section, we realized that it did not have works of art (it did not have ditches or sewers), much less with any horizontal or vertical signs. Thus, the present project aims to design the road of the AA. HH stretch. Fujimori - Porvenir diversion, with a length of 10,100 km. The section of the project is located at a height of 68 m.s. which has a poorly graduated gravel (GP) with a 95% CBR of 55.73%, the terrain is flat (type 1), classifying the road as a third class road and designing it at a speed design of 40 km / h, which has a road of 6.60m and a pump of 2.5%, its berms are 1.20m which carry a pump of 4%, also work with a vehicle design type C2, so able to calculate the pavement which contained a granular base of 26cm and a micropavimento of 2.5cm. With regard to drainage, triangular gutters of 0.75 x 0.40m were designed, in addition to 19 TMC relief culverts of 24 ". Throughout the section, horizontal and vertical signs were proposed, within which we have informative and regulatory preventive signals in order to provide greater security when transiting through it. The final budget of the project is S /. 6,955,501.27.

Keywords: road design, micropavimento and works of art.

Acta de aprobación de originalidad de tesis.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

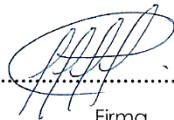
Yo, Farfán Córdova, Marlon Gastón.....
 docente de la Facultad Ingeniería.....y
 Escuela Profesional Ingeniería Civil... de la Universidad César Vallejo
Trujillo.....(precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"Diseño para el mejoramiento de la carretera del tramo AAHH: Fujimori -
Desvío Porvenir, Distrito Chao, Provincia Virú - La Libertad".....

.....",
 del (de la) estudiante Heras Romero, Marvin Mayra - Mozo Tiburcio, Billy
Dustin....., constato que la investigación tiene un índice de
 similitud de 30 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las
 coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la
 tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas
 por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Trujillo, 08 de Junio del 2020.....



 Firma

DNI: 03371691.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------