

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



**DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA LA CALERA –  
VILLA SAN ISIDRO – PACASMAYO – LA LIBERTAD.**

**TESIS PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**Bach. SANCHEZ ZAPATA HIGINIO ALEJANDRO**

**ASESOR**

**Ing. RAMIREZ MUÑOZ, JAVIER**

**TRUJILLO – PERÚ  
2016**

**TEMA:**

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA LA CALERA – VILLA SAN ISIDRO – PACASMAYO – LA LIBERTAD”**

**AUTOR:**

**SANCHEZ ZAPATA, HIGINIO ALEJANDRO**

**MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR**

---

**Ing. DELGADO ARANA, RICARDO MANUEL**  
**Presidente**

---

**Ing. AGUSTIN DIAZ, VICTORIA**  
**Secretario**

---

**Ing. JAVIER, RAMIREZ MUÑOZ**  
**Vocal**

## DEDICATORIA

Con mucho cariño dedico este trabajo a Dios, a la memoria de mis queridos padres Parcemón Sánchez Silupú, y mi madre Petronila Zapata Flores a quienes les debo todo lo que soy; a mi querida esposa Ruth Banda Bravo por su apoyo y comprensión que contribuyeron para perseverar y no claudicar en mis ideales e impregnaron en mí los deseos de superación en la continuidad del objetivo de culminar la carrera profesional; y a mis queridos hijos, Britney, Almendra y Alejandro que son el motivo de mis metas y alegrías diarias.

***Sánchez Zapata, Higinio Alejandro.***

## AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a los Ingenieros: Ing. RICARDO DELGADO ARANA, Decano de la Facultad de Ingeniería, así mismo a mi asesor Ing. JAVIER RAMIREZ MUÑOS y a la Ing. VICTORIA AGUSTIN DIAZ, de igual manera a todos los docentes, quienes aportaron con sus conocimientos y experiencias en mi formación profesional, contribuyendo para alcanzar mis objetivos propuestos, lo que nos compromete a seguir superándonos como personas y profesionales de la “UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO”.

**El Autor.**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

**Higinio Alejandro Sánchez Zapata** identificado con DNI N° 18203639; 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 auténtica.

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 nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 25 de Junio del 2016

---

Higinio Alejandro Sánchez Zapata

## PRESENTACIÓN

### SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, pongo a vuestro elevado criterio la tesis titulada:

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA: LA CALERA – VILLA SAN ISIDRO – PACASMAYO – LA LIBERTAD”**, para optar el título de Ingeniero Civil.

Esperando que con el presente trabajo se contribuya al desarrollo y al progreso de las Localidades de LA CALERA - VILLA SAN ISIDRO del Distrito de Guadalupe y que permita mejorar el servicio vial de dichas localidades y zonas circundantes.

El autor.

---

**ÍNDICE**

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
ÍNDICE.....	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	08
ÍNDICE DE CUADROS.....	09
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13

**CAPITULO I**

<b>I. MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>15</b>
1.1 Realidad Problemática.....	15
1.2 Formulación del Problema.....	16
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 General.....	16
1.3.2 Específicos.....	16
1.4 Antecedentes del Problema.....	17
1.5 Justificación.....	17
1.6 Marco teórico.....	17
1.7 Marco conceptual.....	19
1.8 Tipo de estudio.....	21
1.9 Tipo de investigación.....	21
1.10 Hipótesis Científica.....	22
1.11 Identificación de variables.....	22
1.12 Población, muestra y muestreo.....	23
1.13 Método de investigación.....	23
1.14 Técnicas de recolección de datos.....	23
1.15 Procedimientos de recolección de datos.....	23
1.16 Método de análisis de datos.....	23

## CAPITULO II

<b>II. ASPECTOS GENERALES</b> .....	24
2.1 Características locales.....	25
2.1.1 Geografía y Política.....	25
2.1.2 Extensiones y Límites .....	26
2.1.3 Accesibilidad .....	26
2.1.4 Climatología .....	27
2.1.5 Topografía.....	27
2.2. Aspectos Socioeconómicos.....	27
2.2.1 Población .....	27
2.2.2 infraestructura .....	28
2.3. Aspectos Económicos .....	29
2.4. Aspectos Turísticos .....	30
2.5. Infraestructura de Servicio .....	30

## CAPITULO III

<b>III. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO</b> .....	32
3.1. Generalidades.....	33
3.2. Trabajos de Campo.....	33
3.2.1 Reconocimiento del Terreno .....	33
3.2.2 Punto Inicial.....	34
3.2.3 Final .....	34
3.3. Red de Apoyo Planimétrico.....	34
3.4. Levantamiento Topográfico .....	34
3.4.1. Equipos Utilizados.....	35
3.4.2. Descripción de la Metodología .....	35
3.5 Trabajo de Gabinete .....	36
3.6 Conclusiones.....	37

**CAPITULO IV**

<b>IV. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y CANTERAS .....</b>	<b>38</b>
4.1.0. Estudio de Suelos.....	39
4.1.1 Ubicación de las Calicatas .....	39
4.1.2 Ensayos de Laboratorio .....	41
4.1.2.1 Determinación del Número de Calicatas.....	41
4.1.2.2 Tipos de Ensayos a Ejecutar .....	42
4.1.2.3 Descripción de las Calicatas.....	42
4.1.2.4 Cuadro Resumen de Calicatas .....	43
4.1.2.5 Perfil Estratigráfico.....	44
<b>4.2. Estudio de Cantera .....</b>	<b>50</b>
4.2.1. Resumen .....	50
4.2.2 Conclusiones y Recomendaciones .....	51
4.2.2.1 Conclusiones .....	51
4.2.2.2 Recomendaciones .....	51

**CAPITULO V**

<b>V. ESTUDIO HIDROLÓGICO .....</b>	<b>53</b>
5.1 Introducción .....	53
5.2 Drenaje de Superficie .....	53
5.2.1. Finalidad del Drenaje Superficial.....	53
5.2.2. Criterios Funcionales.....	54
5.3 Climatología y Precipitación Anual del Distrito de Pacasmayo .....	55
5.3.1. Diagrama de Temperatura de Pacasmayo.....	55
5.3.2. Datos Históricos del tiempo Pacasmayo .....	55
5.3.3. Climograma Pacasmayo .....	56

**CAPITULO VI**

<b>VI. DISEÑO GEOMÉTRICO .....</b>	<b>58</b>
6.1 Introducción .....	58
6.2 Alcances .....	58
6.3 Objetivos.....	58
6.4. Generalidades .....	59

6.5	Clasificación de la Carretera .....	59
6.5.1	Clasificación de Acuerdo a su Demanda.....	60
6.5.2	Clasificación de Acuerdo a su Clasificación Orográfica .....	60
6.6	Parámetros Básicos para el Diseño.....	61
6.6.1	Índice Medio Diario Anual (IMDA) .....	61
6.7	Velocidad de Diseño .....	62
6.8	Distancia de Visibilidad .....	62
6.8.1	Distancia de visibilidad de parada .....	63
6.8.2	Distancia de visibilidad de paso .....	64
6.9	Elementos del Diseño Geométrico.....	66
6.9.1	Alineamiento Horizontal .....	66
6.9.2	Trazo longitudinal del eje de la carretera .....	67
6.9.3	Curvas horizontales.....	68
6.9.3.1	Elementos de curva horizontal.....	68
6.9.3.2	Radios de diseño.....	69
6.9.3.3	Curvas de volteo.....	71
6.9.3.4	Longitud de la curva de transición.....	71
6.9.4	Lineación vertical.....	73
6.9.5	Calculo de la poligonal .....	82
6.9.6	Secciones transversales .....	89
6.9.7	Ancho de la plataforma .....	91
6.9.8	Plazoletas.....	92
6.9.9	Taludes.....	92
6.10	Cuadro de resumen de concid. geométricas.....	95
6.11	Diseño del afirmado.....	95
6.12	Espesor del afirmado .....	98

## CAPITULO VII

<b>VII. SEÑALIZACIÓN .....</b>	<b>102</b>
7.1 Señalización del proyecto.....	103
7.2 Señalización del trafico.....	103
7.3 Señales verticales.....	104

7.4 Señales reguladoras.....	104
7.5 Señales preventivas .....	105
7.5.1 Señales Informativas.....	105
7.5.2 Hitos Kilométricos.....	106
7.6 Señalización en el Proyecto.....	106

## CAPITULO VIII

<b>VIII. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>117</b>
8.1. Generalidades .....	118
8.2. Descripción del proyecto .....	118
8.3. Marco legal.....	119
8.4. Caracterización del área de influencia.....	120
8.5. Diagnóstico ambiental .....	121
8.6. Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental.....	123
8.7. Plan de manejo ambiental .....	130
8.8. Plan de Contingencia.....	136
8.9. Plan abandono y restauración final .....	139
8.10. Conclusiones y recomendaciones.....	140

## CAPITULO IX

<b>IX. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....</b>	<b>142</b>
9.1. Alcance de Las Especificaciones	
9.2. Ingenieros	
9.3. Cuaderno de Obra	
9.4. Medidas de Seguridad	
9.5. Validez de Especificaciones, Planos y Metrados	
9.6. Consultas	
9.7. Similitud de materiales o equipos	
9.8. Cambios por el Contratista	
9.9. Personal Administrativo de Obra	

- 9.10. Trabajos
- 9.11. Cambios Autorizados por El Supervisor
- 9.12. Interferencias con los Trabajos
- 9.13. Responsabilidad por Materiales
- 9.14. Retiro de Equipos o Materiales
- 9.15. Especificaciones por su nombre comercial
- 9.16. Obras Provisionales
  - 9.16.1. Movilización y Desmovilización de Equipos
  - 9.16.2. Transporte de Materiales
  - 9.16.3. Campamento Provisional de la Obra
  - 9.16.4. Cartel de Obra
- 9.17. Obras Preliminares
  - 9.17.1. Trazo, Replanteo, Seguimiento y Control Topográfico
- 9.18. Movimiento De Tierras
  - 9.18.1. Corte de Material Suelto
  - 9.18.2. Conformación de Terraplenes con Material Propio
  - 9.18.3. Zarandeado de Material
  - 9.18.4. Relleno con Material Propio Seleccionado
- 9.19. Pavimento
  - 9.19.1. Perfilado y Compactado de Subrasante
  - 9.19.2. Afirmado
    - 9.19.2.1 Pago por derecho de cantera
    - 9.19.2.2 Extracción de material de cantera
    - 9.19.2.3 Zarandeado de material
    - 9.19.2.4 Carguío de material
    - 9.19.2.5 Extendido y compactado de base granular
- 9.20. Obras de arte
  - 9.20.1. Alcantarillas HDPE 36" (TMC)
    - 9.20.1.1 Trazo y replanteo
    - 9.20.1.2 Excavación para alcantarillas
    - 9.20.1.3 Cama de arena e: 0.10m para alcantarilla
    - 9.20.1.4 Relleno compactado manual con material

- 9.21. Encauzamiento para alcantarillas
- 9.22. Alcantarillas HDPE 36"
- 9.23. Pintado de Estructuras
- 9.24. Cabezales de concreto para alcantarillas
  - 9.24.1. Concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>
  - 9.24.2. Encofrado y desencofrado normal
  - 9.24.3. Concreto  $f'c= 100$  kg/cm<sup>2</sup>
- 9.25. Emboquillado de Piedra
- 9.26. Materiales
- 9.27. Método de ejecución

## CAPITULO X

<b>X. ANALISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS.....</b>	<b>264</b>
10.1. Memoria descriptiva	
10.2. Ubicación	
10.3. Descripción del proyecto	
10.4. Área del proyecto	
10.5. Metas Físicas	
10.6. Inventario de Obras de Arte y Puntos Críticos	
10.7. Valor Referencial	

## CAPITULO XI

### XI - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones y Recomendaciones.....	270
11.1.1 Conclusiones	
11.1.2. Recomendaciones	

Bibliografía

Anexos

ANEXO N° 1: Estudio de Suelos y Canteras

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: Variable de Accesibilidad .....	26
TABLA N° 02: Datos de la Población Distrito de Guadalupe .....	27
TABLA N° 03: Datos de la Población Distrito de Guadalupe por ubicación (Rural, Urbana).....	28
TABLA N° 04: Actividades Económicas Distrito de Guadalupe.....	29
TABLA N° 05: Numero de Calicatas y ubicación.....	41
TABLA N° 06: Resumen de Calicatas.....	43
TABLA N° 07: Clasificación de la Red Vial Peruana .....	59

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 Número de Calicatas para Exploración de Suelos.....	41
CUADRO N° 2: Numero de $M_R$ y CBR .....	41
CUADRO N° 3: Anchos mínimos en derecho de vía.....	60
CUADRO N° 4: Distancia de Visibilidad de Parada .....	64
CUADRO N° 5: Distancia de Visibilidad de Paso .....	65
CUADRO N° 6: Longitudes de Tramos en Tangentes .....	67
CUADRO N° 7: Tramos mínimos en tangente .....	68
CUADRO N° 8: Valores del radio mínimo .....	69
CUADRO N° 9: Radios mínimos y peraltes.....	70
CUADRO N° 10: Radios externos mínimos .....	71
CUADRO N° 11: Radios que permiten prescindir la curva de Transición .....	72
CUADRO N° 12: Longitud de curvas de transición .....	73
CUADRO N° 13: Pendientes máximas.....	74
CUADRO N° 14: Valores del índice K.....	79
CUADRO N° 15: Índice K para el Cálculo de la Longitud de Curva Vertical Cóncava.....	80
CUADRO N° 16: Pendientes máximas.....	81
CUADRO N° 17: Resumen de Poligonal.....	84
CUADRO N° 18: Calculo de los elementos de curva .....	86
CUADRO N° 19: Calculo de coordenadas .....	86
CUADRO N° 20: Ancho mínimo de calzada.....	89
CUADRO N° 21: Valores de bombeo de la calzada.....	90
CUADRO N° 22: Ancho de berma .....	91
CUADRO N° 23: Cuadro de Radios.....	91
CUADRO N° 24: Valores de peralte máximo .....	91
CUADRO N° 25: Dimensiones para ensanche de plataforma.....	92
CUADRO N° 26: Valores referenciales para taludes .....	93
CUADRO N° 27: Taludes referenciales en zonas de relleno .....	93

CUADRO N° 28: Resumen de consideraciones geométricas .....	95
CUADRO N° 29: Categoría de sub rasante .....	96
CUADRO N° 30: Parámetros para el cálculo .....	97
CUADRO N° 31: Parámetros para el cálculo del número de repeticiones .....	97
CUADRO N° 32: Numero de repeticiones acumulables.....	98
CUADRO N° 33: Espesores de afirmado.....	100
CUADRO N° 34: Relación aproximada de velocidades.....	115
CUADRO N° 35: Ancho y esparcimiento entre letras.....	115
CUADRO N° 36: Matriz de identificación y Eval.de impacto ambiental.....	134

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01: Mapa Político del PERU .....	25
FIGURA N° 02: Mapa Político de La Libertad.....	25
FIGURA N° 03: Foto Satelital (Google Earth) .....	31
FIGURA N° 04: Red de apoyo planímetro .....	34
FIGURA N° 05: Ubicación de calicatas. ....	40
FIGURA N° 06: Curva horizontal.....	68
FIGURA N° 07: Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.....	76
FIGURA N° 08: Tipos de curvas verticales simétricas.....	76
FIGURA N° 09: Poligonal.....	82
FIGURA N° 10: Curva horizontal.....	84
FIGURA N° 11: Pendiente.....	87
FIGURA N° 12: Cálculo de curvas convexas simétricas.....	88
FIGURA N° 13: Sección a media ladera.....	94
FIGURA N° 14: Sección en corte cerrado.....	94
FIGURA N° 15: Sección en corte cerrado (1).....	95
FIGURA N° 16: Angulo de colocación de señales.....	104
FIGURA N° 17: Señales reguladoras.....	104
FIGURA N° 18: Secuencia de evaluación de impacto ambiental.....	124

## RESUMEN

La presente Tesis trata del Estudio para el diseño de una vía de comunicación terrestre a nivel de Afirmado en la costa norte libertina, la cual unirá a los Centros poblados ubicados entre las localidades de La **Calera y Villa San Isidro**. La carretera se ha clasificado como una vía de Tercera clase, por el volumen de tránsito estimado de circulación, la velocidad directriz será de 30Km/h, con pendiente máxima de 8%.

Se ha provisto un ancho de carretera de **6.00m, de plataforma, 0.50m de Berma en ambos lados**, con un bombeo del 2.0%. Por el cual se realizará movimiento de tierras a nivel de material suelto, así mismo se ha considerado el Diseño Hidráulico de las Obras de Arte en los puntos críticos de la zona.

Del Estudio de la Mecánica de Suelos realizado a lo largo del trazo del proyecto mediante exploraciones a cielo abierto se definieron 06 pozos exploratorios no detectándose presencia del nivel freático a una profundidad de 1.50 m.

En cuanto a la seguridad que debe brindar la carretera en mención aparte del Diseño Geométrico es la ubicación respectiva de las señales de tránsito que se colocarán a lo largo de toda la Vía, teniendo como referencia la normatividad del Ministerio de Transportes.

Según la Evaluación el costo del Proyecto demandará la inversión de **S/. 2,158,602.34**, considerando que el tiempo de Ejecución será de **3** meses. Según la Programación correspondiente de Diagramas de Barra de Gantt.

## ABSTRACT

*This thesis deals with the study for the design of terrestrial communication at the level of asphalt on the north coast liberteña, which will unite the villages located between the towns of La Calera and Villa San Isidro. The road has been classified as a way of Third class, estimated the volume of transit traffic, the directive speed is 30 km / h, with maximum slope of 8%.*

*There is provided a road width platform with a pumping 6.00 m.de 2.0%. Whereby earthwork will be held at the level of loose material, also it has been considered the Hydraulic Design Artworks at critical points in the area. Study of Soil Mechanics made 06 exploratory wells the presence of the water table at a depth of 1.50 m was detected.*

*As for security should provide the road in separate mention of Geometric Design is the respective location of traffic signs to be placed along the entire Via, with reference to the standards of the Ministry of Transport.*

*According to the evaluation of project cost will require investment of **SI. 2,158,602.34**. Which is projected at a runtime of 3 months. According to the corresponding Programming Gantt bar charts.*