

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



**“DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO, TRAMO
LUCMA - HUACHACUAL, DEL DISTRITO DE LUCMA
PROVINCIA GRAN CHIMÚ – REGION. LA LIBERTAD”.**

TESIS PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CASTAÑEDA MORENO OSCAR WILLIAM.

ASESOR:

ING: JOSE BENJAMIN TORRES TAFUR

TRUJILLO - PERÚ

2016

ACTA DE SUSTENTACIÓN

TESISTA : Castañeda Moreno Oscar William

TEMA : **“DISEÑO DE LA CARRETERA, TRAMO LUCMA -
HUACHACUAL, DEL DISTRITO DE LUCMA- PROVINCIA
GRAN CHIMÚ – DPTO. LA LIBERTAD”**

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

Ing. Ricardo Delgado Arana
Presidente

Ing. Danny Florian Lopez
Secretario

Ing. Benjamin Torres Tafur
Vocal

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a todos los seres que me brindaron su apoyo en todo momento.

A mi madre Ángela.

Por brindarme su apoyo momentáneamente, por las buenas motivaciones en los momentos más oportunos para lograr ser un hombre de bien, sobre todo por su cariño y amor.

A mi padre Alfonso.

Por sus consejos de firmeza y permanencia que lo representan y me ha, fundado continuamente, por la valentía de poder seguir y cumplir con las metas y por su amor.

Oscar William.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a Dios por brindarme su misericordia, por iluminarme cada día y estar conmigo en los momentos más difíciles, cuando más lo necesite.

Estoy convencido que con su voluntad mis objetivos serán alcanzados en el futuro y por ende me debo esmerar cada día ser mejor en todo momento sin descuidar el respeto que engrandece a la persona.

RESUMEN

“DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO, TRAMO LUCMA - HUACHACUAL, DEL DISTRITO DE LUCMA - PROVINCIA GRAN CHIMÚ – REGION. LA LIBERTAD”, se llevó a cabo en el Distrito de Lucma, Provincia de Gran Chimú, región La Libertad.

La labor se realizó con la colección de datos claves y reales, perteneciente a la jurisdicción a estudiar, estudio topográfico, características relacionadas al lugar y patrimonio financiero, etc.

Teniendo toda la información necesaria se continuó con los trabajos en gabinete, para estos trabajos en gabinete se hizo uso de algunos programas como son Excel, Word y AutoCAD Civil 3d, llegando a tener una longitud de todo el tramo 9,107.14 m.

Realizado el estudio financiero y técnico, siendo una: CARRETERA DE TERCERA CLASE. (De acuerdo con el “Manual de Diseño Geométrico para carreteras DG-2013”).

El diseño de la carretera y las especificaciones técnicas están basadas al “Manual de Diseño Geométrico para carreteras DG-2013”. Una vez obtenido el perfil longitudinal se pasó a realizar el trazó la subrasante, para realizar con los estudios correspondientes como son estudio de suelos, cantera, para esto se realizaron 9 calicatas, localizadas proporcionalmente a cada 1km en el eje de la carretera y 01 calicata en el lugar donde se usará como cantera, para ser analizados en el laboratorio de suelos.

Para diseñar el afirmado, se ha tenido en cuenta el índice medio diario (15 veh/día), Como en todos los proyectos similares, es importante considerar el drenaje (diseño de cunetas y alcantarillas de paso, aliviaderos); se hizo un estudio hidrológico de toda la zona por el método de las precipitaciones, método que es muy funcional para áreas pequeñas. Obteniéndose alcantarillas de alivio de Ø 36” y alcantarillas de paso de Ø 48” tipo ARMCO, cunetas de 0.90m de espejo de agua y 0.30m de tirante de agua.

El proyecto está considerado, todas las señalizaciones necesarias en la carretera, el análisis de costos y presupuestos, especificaciones técnicas, planos y fotografías.

Se desarrolló un estudio de impacto ambiental, para dar recomendaciones necesarias para mantener el ecosistema y lograr una incorporación paisajista con la carretera.

Se indica que el costo total de la obra alcanza a DIEZ MILLONES CIENTO OCHENTAYCINCO MIL TRECIENTOS OCHENTAY UNO Y 83/100 NUEVOS SOLES (S/. 10, 185,381.83; incluye costo directo, gastos generales, utilidad y IGV.

ABSTRACT

"DESIGN OF THE ROAD LEVEL STATED, STRETCH LUCMA -HUACHACUAL, LUCMA DISTRICT - Province Gran Chimú - region. FREEDOM "just took in the District of Lucma, Province of Gran Chimú, La Libertad region.

The work was done with the collection of keys and actual data pertaining to the jurisdiction to study, topographic study, characteristics related to the site and financial assets, etc.

Having all the necessary information is continuous work in cabinet for these jobs in cabinet made use of some programs such as Excel, Word and AutoCAD Civil 3D are coming to have a whole section length 9107.14 m.

Performed financial and technical study, one: ROAD THIRD CLASS. (According to the "Geometric Design Manual for carreteras DG-2013".

The road design and technical specifications are based to "Geometric Design Manual for Roads DG-2013". Once obtained the longitudinal profile was spent to perform traced the subgrade for the corresponding studies such as soil survey, quarry, for this nine test pits were made, located proportionately to each 1km on the axis of the road and 01 test pit in the place where it was used as a quarry, to be analyzed in the laboratory soil.

To design the said, has taken into account the average daily rate (15 veh / day)

As in all similar projects, it is important to consider drainage (ditches and culverts design step, spillways); a hydrological study of the whole area was made by meto precipitation method which is very functional for small areas. Obtaining relief sewers or 36 "and sewers passage Ø 48" ARMCO type, ditches mirror 0.90m 0.30m of water and water depth.

The project is considered, all necessary signs on the road, cost analysis and budgeting, technical specifications, drawings and photographs.

an environmental impact was developed to give necessary recommendations to maintain the ecosystem and achieve integration with the road landscaper.

It indicates that the total cost of the project reaches TEN MILLION ONE HUNDRED THOUSAND THREE HUNDRED OCHENTAYCINCO OCHENTAY ONE AND 83/100 nuevos soles (S / 10, 185,381.83;. includes direct cost, overhead, profit and IGV.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO I:	
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	
1.1 PROBLEMA.....	14
1.2 ANTECEDENTES.....	15
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.5 OBJETIVOS.....	16
1.5.1 Objetivo general.....	16
1.5.2 Objetivos específicos.....	17
1.6 MARCO REFERENCIAL CIENTÍFICO.....	17
1.7 HIPÓTESIS.....	20
1.8 VARIABLES.....	20
1.9 INDICADORES.....	21
CAPÍTULO II:	
ASPECTOS GENERALES	
2.1 ASPECTOS FÍSICO TERRITORIALES.....	23
2.1.1 Generalidades.....	23
2.1.2 Ubicación.....	23
2.1.3 Accesibilidad.....	24
2.1.4 Topografía.....	25
2.1.5 Condiciones climatológicas.....	25
2.2 ASPECTOS SOCIALES.....	26
2.2.1 Población.....	26
2.2.2 Infraestructura de servicios.....	26
2.3 ASPECTOS ECONÓMICOS.....	27
2.4 ASPECTO TURÍSTICO.....	28
2.5 CONCLUSIONES.....	29
CAPÍTULO III:	
ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS Y/O LEVANTAMIENTOS	
3.1 GENERALIDADES.....	31
3.2 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA.....	31
3.3 UBICACIÓN DEL PUNTO INICIAL, FINAL Y PASO OBLIGADO.....	32
3.3.1 Punto inicial.....	32
3.3.2 Puntos de paso obligatorio.....	32
3.3.3 Punto final.....	33
3.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	33

3.5 POLIGONAL ABIERTA.....	33
3.6 SECCIONAMIENTO.....	34
3.7 CONTROL DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	34
3.8 PLANOS.....	34
CAPÍTULO IV:	
ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS	
4.1 ESTUDIO DE SUELO Y CANTERA.....	37
4.2 UBICACIÓN DE LAS CALICATAS.....	37
4.3 ESTUDIO DE CANTERA.....	38
4.3.1 Generalidades.....	38
4.3.2 Evaluación de las caract. de la resistencia de materiales de cantera.	38
4.3.3 Ubicación de canteras.....	39
4.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	40
4.4.1 Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D422).....	40
4.4.2 Ensayo de contenido de humedad (MTC E108-1999)).....	41
4.4.3 Límites de Atteberg (ASTM D4318).....	41
4.4.4 Ensayos de compactación proctor modificado (MTC E115-1999)...	43
4.4.5 Ensayo de CBR).....	43
4.5 CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	44
4.5.1 Sistema de clasificación A.A.S.H.T.O.	44
4.5.2 Sistema de clasificación S.U.C.C.S.	47
4.6 RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO...	50
CAPÍTULO V:	
ESTUDIO HIDROLÓGICO – OBRAS DE ARTE	
5.1 GENERALIDADES.....	52
5.2 DRENAJE SUPERFICIAL.....	53
5.2.1 Finalidad del drenaje superficial.....	53
5.2.2 Criterios funcionales.....	53
5.2.3 Período de retorno.....	54
5.2.4 Riesgo de obstrucción.....	55
5.2.5 Daños debido a la escorrentía.....	56
5.2.5.1 Daños en el elemento de drenaje superficial.....	57
5.2.5.2 Daños no catastróficos a terceros.....	58
5.2.5.3 Daños catastróficos.....	58
5.3 HIDROLOGÍA Y CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	58
5.3.1 Modelamiento de intensidades, duración y frecuencia de la estación Huamachuco.....	58
5.3.2 Máxima Descarga.....	59
5.3.2.1 Precipitación Máxima en 24 Horas (mm).....	59
5.3.3 Tiempo de Condensación.....	70
5.3.4 Tiempo de Concentración.....	73

5.3.5	Determinación de las intensidades máximas y del caudal de diseño	
5.3.5.1	Transferencia de intensidades.....	75
5.3.5.2	Caudal de diseño.....	75
5.4	DISEÑO DE OBRAS DE ARTE.....	77
5.4.1	Diseño de cunetas.....	77
5.4.2	Diseño de alcantarillas de alivio y alcantarillas de paso.....	82
5.4.2.1	Cálculo de número de aliviaderos.....	82
5.4.2.2	Diseño de alcantarillas de alivio y de paso.....	83
CAPÍTULO VI:		
DISEÑO VIAL		
6.1	CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA.....	86
6.1.1	Clasificación por su función.....	86
6.1.2	Clasificación por el tipo de relieve y clima.....	86
6.2	DERECHO DE VÍA O FAJA DE DOMINIO.....	86
6.2.1	Dimensionamiento del ancho mínimo del derecho de vía.....	86
6.2.2	Faja de propiedad restringida.....	87
6.3	PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO.....	87
6.3.1	Generalidades.....	87
6.3.2	Estudio de la demanda.....	88
6.3.3	Velocidad de diseño.....	89
6.3.4	La sección transversal de diseño.....	89
6.3.5	Tipo de superficie de rodadura.....	90
6.4	ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO.....	90
6.5	DISEÑO GEOMÉTRICO.....	92
6.5.1	Distancia de visibilidad.....	92
6.5.1.1	Visibilidad de parada.....	92
6.5.1.2	Visibilidad de adelantamiento.....	93
6.6	ALINEAMIENTO HORIZONTAL.....	94
6.6.1	Generalidades.....	94
6.6.2	Curvas horizontales.....	95
6.6.3	Curvas de transición.....	102
6.6.4	Peralte de la carretera.....	103
6.6.5	Sobre ancho de la calzada.....	105
6.7	ALINEAMIENTO VERTICAL.....	106
6.7.1	Generalidades.....	106
6.7.2	Curvas verticales.....	107
6.7.3	Pendiente.....	110
6.8	COORDINACIÓN ENTRE EL DISEÑO HORIZONTAL Y EL VERTICAL	
6.8.1	Generalidades.....	111
6.9	SECCIÓN TRANSVERSAL.....	113
6.9.1	Calzada.....	113
6.9.2	Bermas.....	113
6.9.3	Ancho de la plataforma.....	114

6.9.4	Plazoletas.....	115
6.9.5	Taludes.....	115
6.9.6	Sección transversal típica.....	116
CAPÍTULO VII:		
DISEÑO DE PAVIMENTO		
7.1	GENERALIDADES.....	119
7.2	ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO.....	119
7.3	SUELO DE FUNDACIÓN.....	119
7.4	SUPERFICIE DE RODADURA NOTADA.....	120
7.5	CÁLCULO DEL TRÁNSITO (DEMANDA).....	121
7.6	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - MÉTODO DEL AASHTO... ..	124
7.7	CATALOGO ESTRUCTURAL DE SUPERFICIE DE RODADURA... ..	125
7.8	CATALOGO DE CAPAS DE REVESTIMIENTO GRANULAR.....	126
CAPÍTULO VIII:		
SEÑALIZACIÓN		
8.1	SEÑALIZACIÓN DEL TRÁFICO.....	129
8.2	SEÑALES VERTICALES.....	129
8.2.1	Señales reguladoras.....	131
8.2.2	Señales preventivas.....	131
8.2.3	Señales informativas.....	131
8.3	SEÑALIZACIÓN EN EL PROYECTO.....	133
8.3.1	Señales verticales.....	133
8.3.1.1	Señales reguladoras.....	133
8.3.1.2	Señales preventivas.....	134
8.3.1.3	Señales informativas.....	135
8.4	CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.....	135
8.4.1	Forma.....	135
8.4.2	Colores.....	136
8.4.3	Marco – borde.....	137
8.4.4	Reflectorización.....	137
8.4.5	Localización.....	137
8.4.6	Altura.....	138
8.4.7	Ángulo de colocación.....	138
8.4.8	Mantenimiento.....	138
8.4.9	Postes o soportes.....	138
8.4.10	Disposiciones generales.....	139
CAPÍTULO IX:		
IMPACTO AMBIENTAL		
9.1	GENERALIDADES.....	141
9.2	ESTRATEGIAS DE APLICACIÓN.....	142
9.3	ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL.....	142

9.4 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO O MONITOREO.....	146
9.5 OBJETIVOS.....	147
9.6 OPERACIONES DE SEGUIMIENTO Y/O MONITOREO.....	147
9.7 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS.....	148
9.7.1 Objetivos.....	148
9.7.2 Metodología.....	148
9.7.3 Responsable de ejecución.....	153
9.7.4 Duración.....	153
9.7.5 Costo.....	153
CAPÍTULO X:	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	154
CAPÍTULO XI:	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
11.1 CONCLUSIONES.....	197
11.2 RECOMENDACIONES.....	198
CAPÍTULO XII:	
BIBLIOGRAFÍA.....	200
ANEXOS.....	202
PLANOS.....	203
PRESUPUESTO GENERAL.....	227
PRESUPUESTO DESAGREGADO.....	229
INSUMOS.....	232
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	234
RESUMEN Y SUSTENTO DE PLANILLAS DE METRADOS.....	251
RESUMEN Y SUSTENTO DE PLANILLAS DE MECÁNICA DE SUELOS.....	325
REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	368

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas primordiales del país ha sido y es el transporte. Actualmente no se cuenta con una red vial adecuada para cubrir las necesidades existentes de los pueblos, especialmente en los caseríos más alejados, originando de esta manera el subdesarrollo.

La falta de caminos y las malas condiciones en que se encuentran éstos, hacen que se incremente el valor adquisitivo de los productos, dando origen a la elevación del costo de vida de la población.

Sabedor de la posición por la que está viviendo en estos momentos conocedor de los compromisos de la Universidad César Vallejo, es utilizar y cooperar a satisfacer esta problemática, proyectada el “Diseño de la Carretera, tramo Lucma - Huachacual, del distrito de Lucma - Provincia Gran Chimú - Region. La Libertad”. Este estudio tiene una consideración relevante necesario que tendrá un cambio turístico, cultural, comercial, etc. En estos pueblos favorecidos, además serviría de nexo primordial de dos importantes circuitos y corredores socioeconómicos, aminorando los gastos de acción del transporte de cargamento y de viajeros, como también la mejora en el tiempo que se necesita en recorrer.

Para realizar el estudio adecuado de este proyecto se tuvo bien en cuenta en las labores económicas y socio económicas de los lugares favorecido pues para saber el desarrollo de estos lugares.

EL AUTOR