

Diseño para el mejoramiento de la carretera tramo La Almiranta – Palo Blanco – Distrito de Quiruvilca – Provincia de Santiago de Chuco – Departamento La Libertad

Design for the improvement of the road stretch the Almiranta – Palo Blanco – District of
Quiruvilca - Province of Santiago de Chuco – Departamento La Libertad

Yanira Stephany Alvarado Aguilar¹

RESUMEN:

El presente proyecto de investigación está ubicado en el Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de la Libertad.

La carretera tiene una extensión de 7.970km, para el tipo de carretera que se ha diseñado con una velocidad de diseño de 30km/h, una calzada de 6m de ancho dividida en dos carriles, un porcentaje de bombeo del 2.5%, los datos registrados en el estudio de acuerdo a las características de la zona de estudio. El diseño de afirmado, se realizó con un CBR de diseño igual a 14.98%, el cual indica que el terreno cuenta con una subrasante aceptable, los espesores para el afirmado son los siguientes: carpeta de rodadura 5.0 cm, para la capa de base granular 15.0cm y la capa granular de 20cm; teniendo en cuenta que el espesor total es de 40cm. Con respecto al estudio de impacto ambiental se buscó las estrategias, para el cuidado del medio ambiente y protección de la zona, tanto en flora como en fauna, y el área de influencia que podría generar el desarrollo del proyecto.

Finalmente se realizó los cálculos respectivos para el metrado y presupuesto correspondiente.

Palabras claves: Afirmado, Carpeta de rodadura, Metrado, Subrasante, Calzada.

ABSTRACT:

This research project was located in the District of Quiruvilca, Province of Santiago de Chuco, Department of La Libertad. The road has an extension of 7,970km, for the type of road designed is used a design speed of 30km/h, a roadway of 6m of width; divided into two lanes, a pumping percentage of 2.5%, all recorded data for the study were taken into account having the characteristics of the study area. The road-bed design was made with a design CBR equal to 14.98%, which indicates that the ground has a good subgrade, the thicknesses for the road-bed are the following: rolling folder 5.0cm, for the granular base layer 15.0cm and the granular layer of 20cm; taking into account that the total thickness is 40cm. With regard to the environmental impact study, were sought strategies, for the care of the environment and protection of the area, both in terms of flora and fauna, and the area of influence that the development of the project could generate.

Finally, the respective calculations for the corresponding metered and budget were realized.

Key words: Road-bed, Rolling folder, Metered, Subgrade, Roadway.

¹ Universidad César Vallejo - Estudiante de Ingeniería Civil.
E-mail: ysaalingbio@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN:

La trocha carrozable perteneciente a los caseríos La Almiranta – Palo Blanco, no cumple con las condiciones establecidas, según el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, DG-2014.

Las características que en la actualidad presenta dicha trocha no permite transitar con total facilidad, las pendientes actuales oscilan entre 12% y 15% las cuales son mayores a las establecidas en la norma DG-2014, conociendo que la ubicación del proyecto es mayor a 3000 msnm, las pendientes que deberían ser las adecuadas serán aquellas que lleguen hasta el 9%.

Por otro lado, al existir escasas obras de arte, ha ocasionado que por las lluvias deteriore la carretera y a la vez los vehículos con carga no puedan trasladarse, para ello es necesario que existan obras de arte tales como cunetas, alcantarillas, badenes; dependiendo de las necesidades que el proyecto lo requiera.

De la misma forma ocurre en las curvas de volteo no cumple con los radios mínimos que es establecido por la normativa, así mismo la capa de rodadura no es apta para la facilidad de la transitabilidad vial, la población de los caseríos de La Almiranta y Palo Blanco se ha visto perjudicada debido que dicha trocha sirve para trasladar el carbón, extraído de las minas y que a la vez es fuente principal generando ingresos a la población y a la vez forma parte de la transitabilidad vial para conectar otros caseríos tales como: El Hospital, Las Pajillas y El Bado, lo cual permite el desarrollo industrial y comercial del distrito de Quiruvilca, de tal forma se ve afectado ya que por parte de los caseríos ayudan al crecimiento económico de dicho distrito mejorando la calidad de vida de la población, beneficiándose con sus propios recursos.

2. MATERIAL Y METODO:

En la presente investigación se realizó mediante un diseño descriptivo simple, la relación que existe es del lugar donde se realizan los estudios del proyecto la cantidad de población beneficiada con los datos obtenidos de la mencionada muestra. La población muestral fue el área que delimita el proyecto que comprende, diseño para el mejoramiento de la carretera tramo La Almiranta – Palo Blanco – Distrito de Quiruvilca – Provincia de Santiago de Chuco – Departamento La Libertad.

Para poder realizar la investigación respectiva se utilizarán programas como: AutoCAD, versión 2017: para el diseño en planta del diseño de la carretera.

AutoCAD Civil 3D versión 2017: para realizar el modelamiento de la carretera con respecto al alineamiento y las obras de arte.

S10, versión 2005: para los cálculos necesarios con respecto al presupuesto.

ARGIS 10.5 y HidroEsta 3.0: se utilizarán para realizar todos los cálculos posibles respecto al cálculo hidrológico.

3. RESULTADOS:

3.1 Estudio topográfico:

El tipo de topografía que presenta es accidentada y las pendientes actuales oscilan entre el 12% y 15 %, para ello se realizó modificaciones en el terreno de estudio.

3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera:

En nuestro estudio realizado en el laboratorio se obtuvo el análisis de CBR, por cada calicata.

Tabla 1: ANÁLISIS DE CBR.

TIPO DE ENSAYO	Calicata N° 2	Calicata N° 4	Calicata N° 6
CBR al 95%	27.86	14.98	27.96

En el caso nuestro caso tenemos que nuestro CBR representativo es de 14.98, con respecto al 95%, el cual se clasifica como una Subrasante Buena, lo cual se encuentra apta para el diseño.

En el análisis de cantera según la clasificación de análisis de suelos tenemos que por el método SUCS: Se clasifica como material grava bien graduada (GW)

AASHTO: Se clasifica como material granular. Fragmentos de roca, grava y arena, excelente a bueno como subgrado con un 4.6 % de finos. (A-1-a).

3.3. Estudio hidrológico y obras de arte:

Tabla 2: DATOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Nombre de la estación	Quiruvilca	
Entidad Operadora	SENAMHI	
Ubicación	8° 00' S	78° 19' W
Altitud	3950 msnm.	
Provincia	Santiago de Chuco.	
Departamento	La Libertad.	

Tabla 3: PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Año	Mes	Precipitación máxima
1997	Febrero	47.5

Tabla 4: PRECIPITACIONES MÍNIMAS

Año	Mes	Precipitación mínima
1990	Octubre	19

3.4. Diseño geométrico:

Los resultados que se obtuvieron para el diseño de la carretera fueron los siguientes:

CATEGORÍA DE LA VÍA: Tercera Clase.

CARACTERÍSTICAS: Dos carriles.

OROGRAFÍA: Tipo 3 (accidentada).

VELOCIDAD MÁXIMA PERMISIBLE: $V_{mp}=30$ KPH.

SUPERFICIE DE RODADURA: Afirmado

CALZADA: 6.0 metros, (ancho de la calzada).

BERMAS: 0.50 metros, (ancho de la berma).

BOMBEO: 2.5 %, pavimento asfáltico.

PERALTE: Absoluto 8% y

Normal 6%.

TALUDES: Altura de Corte 1:1.

CUNETAS: 0.5 % en pendiente.

3.5. Estudio de impacto ambiental:

El estudio de impacto ambiental, antes desarrollado, está de acuerdo a las condiciones necesarias las cuales garantizan la conservación del medio ambiente, se consideran todas las pautas necesarias para llevar a cabo la ejecución de un proyecto sin alterar el ecosistema teniendo en cuenta la delimitación de la zona y a la vez considerando que el diseño paisajístico guarde relación con lo que presenta en un inicio, en el aspecto socio – económico, es de gran apoyo para la población generando en su mayoría ingresos, empleo y comercio que es de gran beneficio para toda la población.

3.6. Presupuesto:

El costo directo del proyecto es de: S/. 5,058,329.74; cinco millones cincuentiocho mil trescientos veintinueve y 74/100 nuevos soles.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El presente proyecto, con motivo de investigación conociendo las necesidades que presentan los Caseríos de La Almiranta y Palo Blanco, del Distrito de Quiruvilca, está enmarcado dentro de los parámetros de diseño de la normativa nacional vigente las cuales deben de cumplir con la elaboración del proyecto vial.

El terreno que presenta la zona de estudio, su topografía es accidentada de tipo 3, se encuentra ubicado a 4100 msnm, presentando pendientes que no cumplen con la normativa, sin embargo para el diseño de la carretera con los ajustes necesarios se llegó a cumplir que las pendientes sean menor o igual al 9%, la longitud del tramo es de 7.970 km, y requieren importantes movimientos de tierra, con un CBR variable, en el que según el Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos”, en la Sección de Suelos y Pavimentos nos indica que se debe considerar el menor valor de los resultados, del CBR, por ello en concordancia con Morales (2015), en su trabajo presenta una modificación de pendientes teniendo en cuenta la facilidad del trazo de la vía y los resultados del CBR, son variables; marcando una gran relación entre la topografía y las pendientes a las que se tiene en nuestro estudio.

Así mismo Peláez y Ulloa (2015), determinan que sus pendientes se relacionen a las características de estudio en el que se permita determinar el trazo longitudinal y el perfil longitudinal a fin de realizar el movimiento de tierras y de esta manera determinar los espesores de la sub base y de la base.

El CBR que presenta la zona de estudio es de 14.98%, el cual el Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos”, en la Sección de Suelos y Pavimentos, clasifica como una subrasante buena, por consideraciones de teorías relacionadas se tomó en cuenta el trabajo realizado por Villalva (2015), por presentar terreno de estudio que tiene un CBR relacionado al que nosotros tenemos en el proyecto de investigación, teniendo como consideración de importancia que el CBR que tenemos para nuestro estudio de nuestro proyecto, presenta buenas consideraciones.

Los resultados del diseño del pavimento, realizados en el software “Ecuación AASHTO 93”, da a cono-

cer los resultados que se tendrán en cuenta para el diseño teniendo; carpeta de rodadura 5.0 cm, para la capa de base granular 15.0 cm y la capa granular de 20 cm; teniendo en cuenta que el espesor total es de 40 cm. Según Espejo y García (2014), en su trabajo de investigación teniendo en cuenta la velocidad de directriz y conociendo que es una carretera de tercera clase, con una topografía accidentada realizan la determinación del pavimento utilizando el método AASHTO, y considerando los parámetros que muestra la carretera a diseñar.

Las consideraciones que presenta el proyecto ubicado en una zona accidentada, requiere de curvas de volteo que se adapten a los parámetros que establece el Manual de Carreteras DG – 2014, debe de existir los radios mínimos los cuales se consideren para el diseño. León y Corcino (2015), en su trabajo de investigación consideran un determinado número de curvas de volteo las cuales están diseñadas de acuerdo a la topografía del terreno, así mismo se considera que exista un impacto ambiental positivo los cuales se tengan en cuenta al momento de ejecutar la obra.

El estudio hidrológico que se presentó en la definición del proyecto de investigación se consideraron las condiciones climáticas y las características hídricas que presenta el lugar de estudio, para el diseño de cunetas se consideraron como parte de los parámetros las condiciones del clima y la delimitación de cuencas conociendo el área y el caudal que presentan cada una de ellas, las intensidades que se tienen en cuenta para el estudio son en base al registro pluviométrico asignados por la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio, dichas consideraciones se relacionan con el trabajo de Vargas y Wenzel (2015) ellos especifican que para proyectar las obras de arte previamente se conoció los resultados pluviométricos y las características de las cuencas delimitadas en la zona de estudio,

también se debe tener en cuenta que la velocidad de directriz coincide con la del proyecto que se está diseñando. De la misma manera Sandoval y Valdíviezo (2015), tiene en cuenta las consideraciones climáticas para las obras de arte en una carretera de tercera clase.

Los impactos positivos y negativos que se generan a partir del desarrollo del proyecto en la zona de influencia, determina que el resultado del acarreo de material de la cantera no altera el ecosistema de la zona de desarrollo información que es compatible con el trabajo realizado por Silva (2016), teniendo respuestas de impacto positivo en la ejecución de la obra y el desarrollo del impacto ambiental.

5. CONCLUSIONES:

Se diseñó sobre un terreno de topografía accidentada cuyas pendientes oscilan entre 4% y 9%, debido que la ubicación de la zona de estudio es mayor a 3000 m.s.n.m, obras de arte y curvas de vuelta para mejorar la transitabilidad vial.

El estudio de suelos indica que presenta en su mayor parte del área de influencia suelos que tienen presencia de gravas limosas y en cierto porcentaje arenas arcillosas de acuerdo a la clasificación SUCS teniendo un CBR de 14.98%, el cual indica una clasificación de categoría de subrasante buena.

El estudio hidrológico realizado a partir de la estación meteorológica de Quiruvilca, contempla un caudal de 0.0355 m³/s, con respecto al diseño de obras de arte se ha considerado alcantarillas de alivio y solo dos alcantarillas de paso debido a la determinación de las cuencas que discurren por donde pasa parte de la carretera.

El diseño geométrico de la carretera contempla que la categoría de la vía es de tercera clase, presentando dos carriles y una orografía tipo 3 (accidentada), la

velocidad de diseño permisible es de 30 kilómetros por hora, teniendo una superficie de rodadura a nivel de afirmado, la calzada es de 6 metros y el ancho de la berma es de 0.50 metros, teniendo un porcentaje de bombeo de 2.5 %.

En el proceso de construcción presentará un impacto negativo debido a los trabajos que se realicen, sin embargo, también existirá un impacto positivo con el fin de mantener el equilibrio paisajístico, y a la vez un impacto socio – económico, en general el impacto ambiental tiene la finalidad de no alterar el ecosistema con lo que respecta al margen de la delimitación de la zona.

El presupuesto del proyecto es el siguiente:

Tabla 5: PRESUPUESTO

Costo Directo	S/. 5,058,329.74,
Gastos Generales	S/. 505,832.97
Utilidad	S/. 252,916.49
Sub Total	S/. 5,817,079.20
IGV Al 18%	S/. 1,047,074.26
Presupuesto Total	S/. 6,864,153.46

6. AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a mis padres por siempre haber sido mi motivación y haberme dado toda la confianza y amor necesario para ser más que padres e hija, amigos; porque su cariño siempre estuvo dirigido bajo la corrección y formación, para llegar a ser una mejor persona día a día.

7. BIBLIOGRAFÍA:

- [1] BURZACO, María. Evaluación de Impacto Ambiental. 1ra ed. Compañía Editorial Continental. Mexico, 2013.
- [2] CÁRDENAS, James. Diseño geométrico de Carreteras. 3a ed. Compañía Editorial Limusa. España, 2016.

- [3] ESPEJO, Johnattan y GARCIA, Leonel. Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Agallpampa - Salpo a nivel de asfaltado, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco-La Libertad. Tesis para el título de Ingeniero Civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2014.
- [4] LÓPEZ Elvis & HERRERA Miguel. Determinación de las propiedades básicas Mecánicas en un Suelo. 3ra ed. Compañía Editorial Mundi Prensa. España, 2012.
- [5] FLORES, Gary (2016). Diseño de la carretera LLuin-La Arenilla nivel de afirmado, Distrito de Mache- Provincia de Otuzco-La Libertad. Tesis para el título de Ingeniero Civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2016.
- [6] GÓMEZ, Ángel. Instituto de Construcción y Gerencia: Obras por Ejecución Presupuestaria Directa” 5ra ed. Compañía Editorial Fondo ICG. Perú, 2016.
- [7] LEÓN, Luis y CORCINO, Deybi. Diseño para la construcción de la carretera Succhabamba-Llangueda, Distritos de Marmot y Otuzco, Provincias de Gran Chimú y Otuzco – La Libertad. Tesis para el título de Ingeniero Civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2015.
- [8] MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Glosario de Partidas Aplicables a obras de Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción de Carreteras y Puentes. Lima, 2012.
- [9] MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2014. Lima 2014.
- [10] MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima 2008.
- [11] MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección – Suelos y Pavimentos. Lima 2014.
- [12] MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Lima 2016.
- [13] MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Reglamento Nacional de Vehículos. Lima 2016.
- [14] MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Manual Para El Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Lima 2008.
- [15] NORMA Técnica E-0.50 “Suelos y Cimentaciones”.
- [16] PRIEGO de los Santos, Enrique. Topografía instrumentación y observación. 1ra ed. Compañía Editorial Continental. México, 2015.
- [17] “REGLAMENTO Nacional de Edificaciones” (2016) OS.100.
- [18] SANDOVAL Abigail y VALDIVIEZO Frank. Proyecto Profesional de Diseño para el Mejoramiento de carretera Mache-Francisco Bolognesi a nivel de afirmado del Distrito de Mache, Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad. Tesis para el título de Ingeniero Civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2015.
- [19] VILLÓN, Máximo. Diseño de Estructuras Hidráulicas. 3ra ed. Compañía Editorial Villon. Perú, 2005.
- [20] VILLALVA, Hideraldo. Diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado, Distrito Sarín – Chugay Tramo Maraycito-La Arenilla-Sánchez Carrión –La Libertad. Tesis para el título de Ingeniero Civil. Trujillo: UCV, 2015.