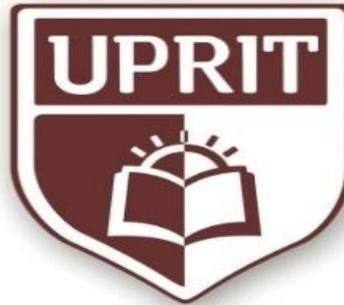


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU
COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA,
DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO
DE CHUCO – LA LIBERTAD.2018.

TESIS:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

BACH. AVALOS VELASQUEZ, JUAN JOB

BACH. RUIZ RODRIGUEZ, MIGUEL ANGEL

TRUJILLO – PERÚ

2018

APROBACION DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por los Bachilleres **Ruiz Rodríguez Miguel Angel** y **Avalos Velasquez Juan Job**, denominado:

DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD.2018.

Ing. Enrique Manuel, Duran Bazán

PRESIDENTE

Ing. Guido Robert, Marín Cubas

SECRETARIO

Ing. Josualdo Carlos, Villar Quiroz

VOCAL

DEDICATORIA

A **DIOS**, porque me ha permitido culminar con éxito este proyecto de tesis; por darme paciencia, capacidad e inteligencia en todo momento; por estar en los momentos más difíciles y alegres de mi vida; permitirme llegar hasta este momento tan importante que es para mi formación profesional,

A mi madre **Rosa Nélide Velásquez Valencia**, ya que, gracias a su esfuerzo, empeño y a su trabajo soy todo un profesional, la cual me inculco valores y a ser siempre una persona humilde, te amo mucha madrecita linda y este logro es para ti, gracias por darme tu amor y tu apoyo moral en todas las dificultades de mi vida; solo le pido a Dios que nunca me faltes.

A mi hermana **Carmen Avalos Velasquez, Luis Job Avalos Velasquez y Roxana Malqui Velasquez**, agradecerles por todo su amor, apoyo y consejos los cuales me permitieron ser la persona que soy y agradecerles por ser buenos y excelentes hermanos, y que nunca perdieron la fe en mí, gracias Dios por darme unos excelentes hermanos este logro es para ustedes y vendrán muchos más los AMO hermanos.

AVALOS VELASQUEZ JUAN JOB

Dedico primeramente a **Dios** por iluminar mi camino para permitir logra mi objetivo planteado, a mis padres, hermano y demás familiares que siempre me brindaron el apoyo incondicional en tanto moral y económica para poder llegar hacer un profesional de la patria.

A mi hijo que fue mi inspiración para seguir a delante día a día en el transcurso de cada año y así culminar la carrera Universitaria con éxito. como dice dicho. “Triunfador es aquel que nunca deja de intentarlo”

RUIZ RODRIGUEZ MIGUEL ANGEL

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por habernos guiado espiritualmente por el camino correcto y llegar hasta este momento tan importante de nuestra vida.

A la **UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO UPRIT**, por permitirnos ser parte de su gran familia, de formarnos y ser unos profesionales al servicio de nuestro país.

A **TODOS LOS DOCENTES DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**, por transmitirnos su conocimiento y ayudarnos a crecer y ser unos profesionales con bases competitivas en especial al **Ing. Marín Cubas Guido, Ing. Marín Cubas Percy y el Ing. Durand Bazán Enrique.**

A mi asesor **Mg. Villar Quiroz Josualdo**, por el tiempo dedicado, la paciencia, ser guía indispensable y buen amigo en el proceso de la elaboración del presente trabajo.

INDICE GENERAL

APROBACION DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE CUADROS	x
INDICE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.	15
1. Realidad Problemática.	15
2. Formulación del problema.	31
3. Justificación del problema.	31
4. Objetivos	33
5. Antecedentes:	34
6. Bases Teóricas.	39
7. Definición de Términos Básicos.	76
8. Hipótesis.	79
9. Línea de Investigación.	79
II. MATERIAL Y MÉTODOS	79
1. Métodos de estudio	79
2. Material de estudio	80
3. Operacionalización de variables:	84
4. Técnicas, procedimientos e instrumentos.	88
III. RESULTADOS	92
1. Datos del Proyecto	92
2. Estudio del Trazo Definitivo.	101
2.4. Diseño Geométrico de la Rutas	102
3. Estudio de Suelos:	116

4. Diseño de Afirmado	120
5. Estudio Hidrológico y Drenaje.	125
6. Estudio de Señalización y Seguridad Vial:	140
7. Costos y Presupuesto.	142
IV. CONCLUSIONES	144
V. RECOMENDACIONES	146
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	147
VII. ANEXOS	151

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distancia de visibilidad de parada (metros).	45
Tabla 2: Distancia de visibilidad adelantamiento.	47
Tabla 3: Ángulos de deflexión máximos que no requiere curva horizontal.	48
Tabla 4: Radios mínimos y peraltes máximos.	49
Tabla 5: Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte (m).	50
Tabla 6: Índice k para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa.	53
Tabla 7: Índice k para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.	53
Tabla 8: Pendientes máximas.	54
Tabla 9: Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (Metros).	54
Tabla 10: Taludes de Corte.	57
Tabla 11: Taludes de Relleno.	57
Tabla 12: Tamaño mínimo de las letras para señales de identificación en zonas urbanas.	71
Tabla 13: Campaña agrícola distrito de Santa Cruz de Chuca 2013-2016.	99
Tabla 14: -Tasa de crecimiento anual.	100
Tabla 15: Proyección de la Población.	100
Tabla 16: Método Absoluto.	103
Tabla 17: Método Relativo.	103
Tabla 18: Características básicas para superficie de rodadura de carreteras de BVT.	107
Tabla 19: Distancia de visibilidad de parada (metros).	107
Tabla 20: Radios mínimos y peraltes máximos.	108
Tabla 21: Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte (m).	109
Tabla 22: Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa.	109

Tabla 23: Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.	109
Tabla 24: Pendientes máximas.	111
Tabla 25: Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (Metros).	111
Tabla 26: Talud de Corte.	113
Tabla 27: Talud de Relleno.	113
Tabla 28: Distancia mínima para calicatas en exploración de suelos.	116
Tabla 29: Distancia mínima para ensayos CBR en exploración de suelos.	117
Tabla 30: Número de calicatas y su ubicación de la Ruta 2.	117
Tabla 31: Resumen de Calicatas de la Ruta 1 y ruta 2.	119
Tabla 32: Tasa de crecimiento Anuales.	122
Tabla 33: Periodo de diseño en función del tipo de carretera.	122
Tabla 34: Coeficiente de Escorrentía C Geomorfológico.	133
Tabla 35: Coeficiente de Escorrentía C por Topografía.	133
Tabla 36: Coeficiente de Escorrentía C por Tipo de Suelo.	133
Tabla 37: Valores del Coeficiente de Rugosidad de Manning (n).	191
Tabla 38: Valores del Coeficiente de escorrentía.	195
Tabla 39: Velocidades Máximas Admisibles (m/s) en conductos revestidos	195

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Red Motivos para el diseño de la ruta 1.	82
Cuadro 2: Motivos para el diseño ruta 2.	84
Cuadro 3: Variable Independiente Ruta 1	84
Cuadro 4: Variable Independiente ruta 2.	86
Cuadro 5: Resumen de Parámetros Básicos de Diseño de la Ruta 1.	113
Cuadro 6: Resumen de Parámetros Básicos de Diseño de la Ruta 2	115
Cuadro 7: Determinación de Ensayos de Resistencia.	118
Cuadro 8: Precipitación Máxima 24 Horas – Estación Cachicadan.	128
Cuadro 9: Precipitaciones Máximas en 24 horas para diferentes Períodos de Retorno.	129
Cuadro 10: Duración–Intensidad.	131
Cuadro 11: Caudales Pico.	134
Cuadro 12: Proyección de Badenes ruta 1.	138
Cuadro 13: Proyección de Pontones ruta 1.	138
Cuadro 14: Proyección de Alcantarillas ruta 1.	139
Cuadro 15: Proyección de Badenes ruta 2.	139
Cuadro 16: Proyección de Pontones ruta 2.	139
Cuadro 17: Proyección de Alcantarillas ruta 2.	140

INDICE FIGURAS

Figura 1: Sección transversal típica.	58
Figura 2: Ejemplo de ubicación Lateral.	60
Figura 3: Ejemplo de señal preventiva con placa.	62
Figura 4: Señales preventivas – curvatura horizontal.	63
Figura 5: Señales preventivas – pendiente longitudinal.	63
Figura 6: Señales preventivas por características de la superficie de rodadura.	64
Figura 7: Señales preventivas por restricciones físicas de la vía.	64
Figura 8: Señales preventivas por características operativas de la vía.	65
Figura 9: Señales de prioridad.	66
Figura 10: Señales de prohibición de maniobras y giros.	66
Figura 11: Señales de prohibición de paso por clase de vehículo.	67
Figura 12: Otras Señales de prohibición.	67
Figura 13: Señales de obligación.	68
Figura 14: Señales de autorización.	68
Figura 15: Ejemplo de conjunto de indicadores de ruta.	70
Figura 16: Ejemplo de señales de dirección	70
Figura 17: Ejemplo de señales salida inmediata	71
Figura 18: Ejemplo de señales de confirmación	71
Figura 19: Ejemplo de señales de localización	72
Figura 20: Postes kilometraje (I-2A)	72
Figura 21: Señales informativas de servicios generales	73
Figura 22: Señales Turísticas	73
Figura 23: Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.	110
Figura 24: Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas.	110
Figura 25: Catálogo de capas de afirmado (revestimiento granular) Periodo 10 años	124

Figura 26: Espesor del afirmado	125
Figura 27: Sección típica de la Cuneta	137

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Caserío de Huaracada, del distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad; el objetivo principal de este proyecto es diseñar a nivel de afirmado dos rutas (Ruta 1 y Ruta 2), comprendido entre el tramo de la zona urbana de Huaracalda – sector de Yerbabuena y comparar ambas soluciones por sus costos totales. Por lo cual fue necesario contar con los siguientes estudios: Levantamiento topográfico de la superficie necesaria para el trazo de las tres rutas en gabinete, las cuales mediante los métodos absolutos y relativo, se seleccionó las dos primeras rutas ganadoras para su posterior diseño geométrico, estudios de suelos, diseño geométrico de las Rutas ganadoras, diseño de afirmado, estudios Hidrológicos y análisis de costos y presupuestos, donde se aplicó los conocimientos técnicos de la ingeniería, normas y manuales vigente por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Para nuestro proyecto se utilizó el tipo de investigación descriptiva y el diseño es no experimental transversal, las técnicas de investigación es la observación y los instrumentos son las fichas de datos y libretas de campo; para el procesamiento de la información se utilizaron software como Excel, AutoCAD, Civil 3D, arcgis y para el análisis se utilizaron gráficos y tablas de datos. Realizado la comparación en costos y presupuestos se obtuvo como resultado la Ruta 2, como la mejor, por ser la más económica. Con un presupuesto de 1025671.76 soles, a diferencia de la Ruta 1 con un presupuesto de 1078721.67 soles. Ambas rutas se clasifican como carreteras de Bajo Volumen de Transito (CBVT). Considerando su topografía y criterio económico, nos ha permitido adoptar una Velocidad de Diseño de 20 km/h, siguiendo los lineamientos y parámetros del **Manual Para El Diseño De Carreteras No Pavimentadas De Bajo Volumen De Tránsito** y de la DG. 2018; por ello nuestro diseño está subordinado a dicho manual.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Caserío de Huaracada, in the district of Santa Cruz de Chuca, Province of Santiago de Chuco, La Libertad; The main objective of this project is to design two routes (Route 1 and Route 2), between the section of the urban area of Huaracalda - Yerbabuena sector and compare both solutions for their total costs. Therefore, it was necessary to have the following studies: Topographic survey of the surface necessary for the tracing of the three routes in the cabinet, which by means of absolute and relative methods, the first two winning routes were selected for their subsequent geometric design, studies of floors, geometric design of winning Routes, design of affirmed, hydrological studies and analysis of costs and budgets, where the technical knowledge of engineering, norms and manuals in force by the Ministry of Transport and Communications was applied. For our project the type of descriptive research was used and the design is non-experimental transversal, the research techniques is the observation and the instruments are the data sheets and field notebooks; for the processing of information, software such as Excel, AutoCAD, Civil 3D, arcgis were used and for the analysis, graphs and data tables were used.

Once the comparison in costs and budgets was made, Route 2 was obtained as the best result, since it is the most economical. With a budget of 1025671.76 soles, unlike Route 1 with a budget of 1078721.67 soles. Both routes are classified as Low Volume Traffic roads (CBVT). Considering its topography and economic criteria, it has allowed us to adopt a Design Speed of 20 km / h, following the guidelines and parameters of the Manual for the Design of Unpaved Roads of Low Traffic Volume and DG. 2018; that is why our design is subordinated to said manual.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

1. Realidad Problemática.

García (2015) señala que nivel mundial, principalmente en los países desarrollados como Italia, Alemania, entre otros el transporte ha crecido debido a la fuerte ola de exportación de diferentes tipos de carros teniendo mayor demanda los automóviles y motocicletas, comprendiendo la importancia de la infraestructura vial desde construcciones de vías terciarias-caminos o carreteras vecinales (van de una población a otra; unen una población con cualquier punto de otra vía) de cualquier país y del mundo para el desarrollo armónico. Ya que éstas serían los vasos capilares del sistema vial, que complementarían la operación de la red primaria y secundaria de carreteras.

Según encuesta realizado por Pe8w Research (Center Centro de investigación), ubicado en la capital de Estados Unidos concluye que, en los países desarrollados, alrededor del 80% de los hogares posee un coche en buenas condiciones, mientras que en los mercados emergentes y países en vías de desarrollo son mucho más comunes las motocicletas y las bicicletas. (García, 2015)

Por ejemplo, en los dos países más poblados del mundo como, China e India, sólo en un rango de 6% 17% de los hogares, respectivamente, hay un coche. Mientras, en el 60% de las viviendas chinas y el 47% de las indias hay una motocicleta. A diferencia de España, el 69% de los hogares dice disponer de un coche; el 9%, una motocicleta; y el 21%, una bicicleta.

La mayor parte de los caminos de bajo volumen de tránsito (BVT), en los países latinoamericanos son vías en tierra y en grava, que se encuentran a cargo de las administraciones públicas de diferentes niveles de gobierno, y que en general

pertenecen a las redes terciaria, estas vías proveen acceso de la población rural a sus redes sociales y son de suma importancia para el desarrollo socioeconómico de una región o de un país, en la mayoría de los casos, son el principal medio a veces el único para la movilización de la población que habita en zonas marginadas geográfica o socialmente.

A pesar de estas circunstancias y de su importancia, la mayor parte de estos caminos se hallan en un estado que oscila entre regular y malo, lo que dificulta el acceso y en carecer la movilización vehicular, generando sobre costos excesivos para el transporte de personas y de mercancías, dificultando la integración social, el crecimiento de la producción, la integración a los mercados, así como el acceso a los servicios públicos de salud y a la educación. (CAF, 2010, pág. 5). Por ejemplo, en el caso de salud permiten prevenir muertes maternas al dar acceso oportuno a servicios relacionados con el parto.

Sin embargo, en la mayoría de países a nivel gubernamental hay desconocimiento y escasa información sobre esta problemática. En consecuencia, su atención es de baja prioridad. (...) Además, es común encontrar que el mantenimiento de estas vías sea insuficiente y de mala calidad (en muchos casos prácticamente nulo), que la organización institucional y la administración sean débiles, que haya restricciones presupuestales, que los costos de las intervenciones sean altos para facilitar un trabajo permanente y sostenible en estas vías. Debido a estas problemáticas es muy factible que los recursos para la atención de vías de BVT sigan siendo escasos en el futuro previsible, motivo por la cual resulta esencial desarrollar y promover métodos

adecuados de ingeniería vial que brinden acceso a las comunidades en todo momento. (CAF, 2010).

En la ingeniería de Carreteras vecinales mayormente son a nivel de afirmado, respetando sus anchos de vía parámetros de la norma de CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO , es importante tener en cuenta que para el diseño de la carreteras vecinales o vías terciarias pavimentadas como no pavimentadas, se tendrá en cuenta los diferentes métodos de diseño, como AASHTO; Metodología para la evaluación del tránsito vehicular existente y esperado para el periodo previsto de diseño; Establecimiento de un sistema de estudio de suelos; Métodos de estabilización de suelos y características geotécnicas de los materiales usados en la construcción y mantenimiento de los diversos tipos de carreteras; así como también se requiere seguir un proceso de selección que implica su costo beneficio.

El diseño de carreteras vecinales y a la vez su ejecución como mantenimiento de ellas, es responsabilidad de los gobiernos locales a través de las Municipalidades provinciales y distritales, a cargo de la gestión de infraestructura de la red vial vecinal o rural. (MTC, 2013)

Panamá, ha logrado posicionarse como el país con mejores diseños de carreteras, tanto nacionales, departamentales, como vecinales y el más competitivo de Latinoamérica, sus carreteras están en muy buenas condiciones, tanto en la ciudad como en el interior del país. Esto conllevó a que, según el último Informe Global de Competitividad del Foro Económico Mundial, Panamá fuera calificado como el segundo país con las mejores carreteras de toda Latinoamérica. Solo debajo por Chile (Pérez Delgado, 2016)

Es claro ejemplo de cómo los países con las economías más competitivas del mundo, presentan problemas en sus carreteras, mientras que otros países han logrado tener una infraestructura vial de muy alta calidad. Este es el caso de Panamá, que es el segundo país de la región con los mejores diseños de carreteras.

México, al igual que en muchos otros países, la red de carretera es la infraestructura de transporte más utilizada, que se ha desarrollado a lo largo de varias décadas, donde se desarrolló. “Carreteras vecinales entre la ciudad de México y Veracruz para el comercio con Europa; entre la capital y Acapulco, para la comunicación con Asia, de México a San Luis y Monterrey, y el de Morelia y Guadalajara” (Benítez, 2013).

Hoy en día según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, su País cuenta con 390, 301 km de carreteras, que se integran por autopistas, carreteras, carreteras vecinales y brechas que permiten la conectividad prácticamente entre todas las poblaciones del país, impulsando la inversión, la competitividad y el desarrollo en todas las regiones del país. En lo respecta al diseño de carreteras vecinales y alimentadores, el Gobierno de la República, se ha propuesto como metas: la construcción, modernización y conservación de estas carreteras, contribuye un gran reto, debido a que a través de ellas es posible la conectividad básica entre las zonas rurales y las regiones apartadas del país, dando vida a estas comunidades y permitiendo el acceso a servicios fundamentales como la salud, educación y empleo (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2016)

Actualmente en Chile, su diseño geométrico de Carreteras es elaborado mediante La Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, a la cual ha encargado

diversos estudios de investigación y desarrollo de normas, en materia de infraestructura vial, dentro la cual se tiene el Manual de Carreteras: Volumen N°3 – Instrucciones y Criterios de Diseño, Edición 2015.

Este manual trata de los factores que intervienen en la definición de las características de las carreteras y caminos, distinguiéndose aquellos funcionales, físicos de costo, humanos y ambientales, para luego desarrollar una ponderación cualitativa de los más relevantes. A partir de la anterior se desarrollan los criterios que deberá considerar el proyectista para definir las características de la ruta, atendiendo a la función asignada, la demanda y característica del tránsito, los conceptos de velocidad que intervienen en el diseño (Velocidades específicas para elementos curvos, de Operación del conjunto de usuarios y Percentil 85%). Se describen los conceptos y alcances de Control de Acceso, las facilidades para peatones que se relacionan con la vía y los valores estéticos y ecológicos (MOP-DGOP-Dirección de Viabilidad, 2015)

A través de un estudio del Foro Económico Mundial, el Informe Global de Competitividad, coloca en su más reciente edición a Chile, al frente entre los países de América Latina que tienen mejores carreteras y como el mejor clasificado por dos años consecutivos, seguida de cerca por Panamá. (Fajardo , 2015)

El Perú consta de 78,129 km de carreteras, de los cuales 10,145 km (MTC, s.f). Corresponden a carreteras asfaltadas, encontrándose mayormente gran parte de estas vías en Lima y Callao, donde la concentración poblacional, de actividades económicas y, sobre todo la expansión urbana es mucho mayor al resto de ciudades de País (CIES, 2016)

Según MTC del Perú se hará la rehabilitación y mantenimiento de carreteras vecinales de los 12 departamentos escogiendo los más críticos por su pobreza como son: Áncash, Cajamarca, Cusco Ayacucho, Apurímac, Junín, Madre de Dios, Pasco Huancavelica, Huánuco, San Martín y Puno; a la vez culminar la red vial que comprende los circuitos viales Norte, Central, Sur y la longitudinal de sierra, iniciando su recorrido en la Ciudad de Huancayo en el Departamento de Junín, pasando por las ciudades de Izcuchaca – Mayoc – Huanta – Ayacucho, entre otras; Así como de la gestión y control de actividades y recursos económicos que se emplean para el mantenimiento y seguridad de las carreteras: Nacionales, departamentales y vecinales. (MTC, s.f).

Logrando estas carreteras un gran impulso de una política favorable para la su Construcción y ejecución a lo largo y ancho del territorio, a través de su unidad ejecutora (Provías Nacional), NACIONAL (2018) señala que tiene como visión Un país con servicios de transportes y comunicaciones eficientes integrado nacional e internacionalmente,

El departamento de Piura, cuenta con un flujo de transportes intenso, de tal manera que es uno de los más dinámicos del país, lo que implica flujo de personas y mercancías y por lo tanto explica el desarrollo económico interno y externo de la región comprendiendo una red vial 5,983.34 km, comprendida entre red nacional, departamental y de carácter vecinal como se detalla en el anexo N° 1. (GOBIERNO REGIONAL PIURA, 2016)

El gobierno tiene como propuesta consolidar la red el diseño de carreteras vecinales existentes ya que conecta a más del 92% de poblados, mejorando las condiciones de

transitabilidad, tales como fácil acceso a los servicios educativos, de salud y facilitando el flujo comercial de ida y vuelta de los moradores implicados en el proyecto.

Las carreteras vecinales en el departamento de Ucayali son de gran importancia para promover el turismo, sus actividades agrícolas y extracción de madera, siendo un grupo importante de actividades para los moradores de los distintos distritos de la región.

Ante la necesidad de ello, la Municipalidad Distrital de Campo Verde, Provincia Coronel Portillo, ha ejecutado la obra de carretera vecinal Campo Verde - Ramal Nueva con un total de 19+200 Km. Beneficiando a productores que se dedican a la ganadería, cultivo de arroz y cítricos, contribuyendo a generar una adecuada transitabilidad a los pobladores de dicho caserío y anexos aledaños al distrito de Campo Verde (Region de Ucayali, 2011). Pues se espera que sea de gran beneficio esta vía y posterior mente se apertura nuevas rutas de carreteras vecinales, bien sea por recursos de financiamientos privados o públicos.

El departamento de Lima, tiene un mayor crecimiento poblacional en las zonas urbanas de las provincias ubicadas en la Costa, obligando a tener una red vial de mayor densidad para el traslado de las personas a los diferentes puntos de la regional, tiene una integración longitudinal y transversal que se desarrolla a través de una red vial que tiene una longitud de 4,762.1 Km.; como se detalla en el Anexo N° 2 (Nelson et al., 2008).

En lo que respecta a la Red Vial de carácter Vecinal, cuenta con 1,931.61 Km., que representa el 40.6 % del total departamental, de los cuales 215.50 Km., están

asfaltados, 142.41 Km. están afirmados, 13.30 Km. Sin afirmar y 1,560.40Km. Están a nivel de trocha (Nelson et., 2008)

En la actualidad el caserío de Huaracalda, distrito de Santa Cruz de Chuca cuenta con una población estimada 250 habitantes repartidas en un 60% en zona Urbana y en Rural de 40%, carece de una carretera vecinal que permita acceso, de sus pobladores ubicados en los sectores aledaños, al centro de la ciudad. como es el caso del sector Yerbabuena. Así de esta manera estar interconectados a través de una vía transporte terrestre para un mayor crecimiento socioeconómico en el ámbito distrital.

Puesto que la propuesta de construcción de la carretera Huaracalda –Yerbabuena es de gran interés para el desarrollo del distrito de Santa Cruz de Chuca y por no decirlo de la provincia Santiago de Chuco, ya que hoy en día le hacen mucha falta para su fácil y libre transitabilidad e interconexión de los pobladores aledaños de sus diferentes comunidades.

El encargado de controlar la red vial, como los diferentes tipos de carreteras que existen en Perú, clasificándolo según su ancho de vía y dependiendo de su viabilidad es el MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; quien es el único órgano rector que tiene como misión regular el transporte y tránsito terrestre, autorizar la prestación de servicios por carretera y servicios complementarios, el cual propone, conducir la gestión y mantener actualizados los registros administrativos nacionales, en coordinación con los gobiernos regionales y locales según corresponda, esperando que tenga un gran resultado en nuestro País (MTC, 2015).

Lo que corresponde a la red vial nacional a través de Provías Nacional, red de carácter Departamental a través Provías Descentralizado por intermedio del Gobierno regional y la red de carácter Vecinal a través también Provías descentralizado por intermedio de gobiernos municipales.

(HUAMÁN PELÁEZ & YATACO SARAIVIA, 2014). Encontró que el Diseño geométrico carreteras vecinales se realiza respetando el trazo existente, y aplicando mejoras donde sea pertinente realizarlas, siguiendo el lineamiento según la norma, luego se realizó todos los análisis técnicos, legales y económicos.

(ALEMAN VASQUEZ, JUAREZ REYES, & NERIO AGUILAR, 2015). Encontró que el diseño geométrico de carreteras vecinales, planteado se realiza con la normativa SIECA (Secretaria de integración económica centroamericana); aunque representa el resultado de estudio de tráfico, análisis de datos estadísticos y evaluación de impactos sociales nos generan parámetros de diseño que en algunos casos con dificultad se amoldan a un diseño geométrico definitivo cuando este parte de restricciones naturales del terreno específicamente en áreas montañosas, es por ello que en el diseño geométrico expuesto en esta tesis, considera que los radios de curvatura en algunos tramos tuvieron que ser menores al radio mínimo calculado, garantizando siempre el libre.

(AGUILAR DELGADO, 2016). Encontró para realizar el diseño geométrico de una carretera de carácter vecinal, se realiza con la información obtenida en el campo procesada de la siguiente manera, los datos de la topografía fueron llevados al programa AutoCAD Civil 3D versión 2014, donde se elabora una malla o matriz de

interpolación y el programa reproduce las curvas de nivel del terreno en 3 dimensiones, así mismo ubica los puntos tomados como coordenadas en el espacio.

Estos datos se procesan en AutoCAD donde se crea bloques con atributos que muestran el punto exacto, el número correspondiente, el nivel y un código Descripción.

En la actualidad, en cuanto la infraestructura vial se recurre en gran porcentaje a la construcción de Caminos Vecinales, debido a que este tipo de carretera es de bajo costo para su ejecución, así como también puede adecuarse a diferentes condiciones ambientales y normativa de diseño. La construcción de carreteras significa el avance y desarrollo de los pueblos o ciudades, pues genera el aumento de recursos y comunicaciones entre ciudades, cabe resaltar que durante el proceso de construcción de estas obras viales los responsables no toman en cuenta el mantenimiento de las vías, pues solo se preocupan de la culminación de la carretera más no de su operabilidad posterior que debe tener.

Según tesis elaboradas en las distintas universidades del Perú y del mundo aportan la misma idea de que las carreteras vecinales abren el paso al adelanto de los pueblos sobre todo los que están aislados de las grandes ciudades mejorando sus condiciones de vida de los ciudadanos. Obviamente este diseño de carreteras se elabora respetando el manual y normas de carreteras del país donde se pretende diseñar y cumpliendo las normas del organismo.

Barrick es una compañía minera canadiense que desarrolla actividades de exploración y explotación minera en diferentes partes del mundo. Su sede central se encuentra en Toronto, Canadá. Convirtiéndose en la principal productora de oro del mundo, tiene actualmente operaciones en 17 minas y presencia en 12 países.

En Perú, Barrick inició sus operaciones en el año 1998 con la mina Pierina, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, en la Región Ancash; En 2005, entró en operaciones Lagunas Norte, mina que se encuentra en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, en la Región La Libertad, a una altura de entre 3.700 y 4.200 metros sobre el nivel del mar.

La producción de Barrick ha contribuido a que Perú sea uno de los principales productores de oro del mundo, así como también a tener una mejor infraestructura vial contribuyendo con la ejecución y financiamiento de carreteras vecinales “Carretera Erecre – La Carpa”, beneficiando directamente e indirectamente a 4,330 habitantes, con 21.4 km de camino vecinal, de los caseríos: La Carpa, Erecre, Osaigue, Las Delicias, Cruz Maca, Provincia Santiago de Chuco, región la libertad. Con una inversión: S/. 6’791,703 (Obras x Impuestos).

Esta tenía un plazo de ejecución de 270 días calendarios, se inició en abril del 2013 y fue entregada en febrero del 2014, a la Municipalidad de Santiago de Chuco para su posterior operación y mantenimiento de autoridades locales q corresponda. Gracia a esta carretera los pobladores, quienes antes no podían cruzar el río por falta de vías de comunicación, ahora podrán hacerlo con más facilidad. Las ambulancias también podrán acudir cuando haya emergencias, porque ahora tienen una carretera que los une.

El Gobierno Regional de Ayacucho, en 2009 dio prioridad para la ejecución de obra “CONSTRUCCION TROCHA CARROZABLE LLAMANNIYOCC-SACHAPATA-ACCESO VIZCATAN DE 7.54 KM AYAHUANCO, DISTRITO DE

AYAHUANCO - HUANTA – AYACUCHO” a nivel de afirmado con el monto de inversión de S/. 1, 656,154. 00 soles con financiamiento, de asignación presupuestal por concepto de Canon y Sobre canon, Regalías, Rentas de Aduana y Participaciones, por Acuerdo de Concejo Municipal.

Este proyecto beneficia directamente 1,305 personas, en lo siguiente: Económica, agricultura y la ganadería, al cual se dedican el 95% de las familias y en forma complementaria a otras actividades como el comercio y la artesanía (PROINVERCIÓN, 2009).

Los agricultores han mejorado la venta de sus productos agrícolas en ferias comunales que anteriormente realizaban en punta de carretera, ahora lo realizan en la misma zona de influencia. En cuanto a la presentación de salud, no tenía el personal adecuado ni el equipamiento mínimo, en el caso de una enfermedad grave o complicada, tenían que desplegarse largas distancias generalmente hacia el Distrito Vecino de Santillana o Huanta, esto si el paciente contaba con recursos, en caso contrario estaba destinado a perderá la vida. Gracias a la construcción de la carretera se mejoró todas estas características sociodemográficas, que actualmente se cuenta con operación y mantenimiento de la Carretera a cargo de la Municipalidad Distrital de Ayahuanco, Provincia de Huanta (PROINVERCIÓN, 2009).

Uno de los principales problemas del centro poblado de los Huaracalda, distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, carece de carreteras rurales o vecinales por falta de presupuesto y financiamiento para su ejecución por parte de sus autoridades locales y regionales, perjudicando a no tener una red vial de carácter vecinal para un mayor desarrollo. Lo cual implica que sus

pobladores estén aislados, perjudicando el tiempo de su traslado de los pobladores, que tienen la necesidad de transportarse al distrito de Santa Cruz de Chuca a realizar las diversas actividades. Así como también afectando el no poder trasladar sus productos agrícolas a los mercados centrales, para así tener una mejor economía siendo su único sustento la agricultura y ganaría, perjudicando el tiempo y su salud física por no contar con las condiciones adecuadas en que se desplazan los alumnos al colegio que existe en el centro de ciudad, ocasionado retraso en la educación.

El Caserío de Huaracalda se encuentra a una altura de 3,291 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), a una distancia de 15 km al distrito de Santa Cruz de Chuca, 53 kilómetros a la provincia Santiago de Chuco y a 239 kilómetros a la ciudad de Trujillo, capital del departamento la Libertad. Su tiempo aproximado de recorrido en carro del Caserío de Huaracalda, al Distrito de Santa Cruz de Chuca es de una hora, de Santa Cruz de Chuca a Santiago de Chuco es una hora y de Santiago de Chuco a Trujillo cinco a seis horas.

Su población afectada es de 250 habitantes, según el censo actual del SISFOC - 2018, por la falta de una propuesta de diseño geométrico de una carretera vecinal que una la capital del caserío de Huaracalda con los sectores de Yerbabuena, Quebrada onda, lo cual es el mayor anhelo de pobladores tener su carretera vecinal, para solucionar sus problemas de intercomunicación Distrital, Provincial y/o Departamental. Los sectores mencionados están aislados por la ausencia de carreteras vecinales, ocasionando que sus pobladores migren a otro lugar, donde si exista una carretera vecinal para poder trasladar sus productos agrícolas entre otros.

Una de las causas por la que no existe una carretera vecinal es por ser un distrito con baja población los gobiernos tanto centrales como locales mediante el sistema de INVIERTE.PE, verifican el estudio de viabilidad que determine: Su rentabilidad, factibilidad política, aceptación cultural, legislación aplicable, medio físico, haciendo énfasis financiera y de mercado, por ello es difícil tener el apoyo financiero necesario para contar con una infraestructura vial adecuada y en óptimas condiciones; sin embargo mientras se verifica la viabilidad del proyecto y de no cumplir se seguirá permitiendo un mayor retraso en las comunidades.

Los ciudadanos no autorizan el pase para la ejecución del proyecto que afecta dichos terrenos, por lo que nuestra propuesta de diseño geométrico de dos rutas como alternativas de solución, haciendo una comparación de costos y otros factores correspondientes. Implica retrasos en estudios de topografía y mecánica de suelos debido a que demanda de más inversión.

Los moradores del lugar donde se plantea desarrollar los estudios de ingeniería no son muy bondadosos. La razón de esto es que en nuestro País existe un encarecimiento de cultura en las personas; en el sentido que se tiene el pensamiento erróneo en el cual “el más vivo gana”. Lamentablemente, a nuestro parecer, este pensamiento ha sido inculcado desde los valores que les brindan los padres a sus hijos en casa.

El problema de analfabetismo, razón por la cual no existe una junta vecinal democrática reconocida por la Municipalidad Distrital de Santa Cruz De Chuca para reclamar, protestar y gestionar el planteamiento de carretera Huaracalda – Yerba Buena en los proyectos participativos que Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Chuca organiza cada año.

La economía de los pobladores es nivel bajo (pobreza), siendo su actividad económica más importante la agricultura, destacando los cultivos de papa, Trigo, alverja, habas, entre otros. Entre otras actividades económicas, tenemos, la ganadería, por el aporte al Valor Bruto de producción y por el empleo que genera, involucrando aproximadamente al 75.00% de la población económicamente activa (PEA).

Otra de las Causas es la falta del servicio de transporte público, del caserío de Huaracalda hacia sectores aledaños, para su traslado de los pobladores, para así poder ir a gestionar proyectos en las autoridades locales y regionales.

Para laborar el Análisis del diseño carreteras vecinales de la ruta 1 y ruta en comparación de costos y presupuestos, del caserío de Huaracalda, se debe tener en cuenta un diagnóstico que permitirá un mantenimiento y rehabilitación preventiva de la misma, desde la identificación de tipo de suelo, análisis de precios unitarios y un presupuesto de obra, para conocer los costos de este diseño de la ruta 1 y 2, y así Señalar cual es la óptima, cabe recordar que el mantenimiento rutinario vial es el conjunto de actividades preventivas, necesarias que deben realizarse para conservar las vías de transporte terrestre en un buen estado de operación, ofreciendo adecuadas condiciones de funcionamiento, limpieza, seguridad y comodidad a los usuarios.

El área a la cual se hace el análisis de diseño de carreteras vecinales son de gran importancia para la capital del caserío de Huaracalda en especial para los pobladores de Yerbabuena, ya que allí se encuentra un gran número de habitantes, que desarrollan diferentes actividades de tipo comercial y productivo, además se encuentra un gran

número de población infantil que acude a los centros educativos del centro del caserío y que requieren de una vía en buen estado que les permita un tránsito adecuado.

Los que transitan por este camino vecinal en mayor medida son los estudiantes de nivel secundario, además de algunos comerciantes con Acémilas de carga, que transportan la producción de los agricultores de la zona principalmente pan llevar, granos entre otros.

La tasa de crecimiento del caserío de Huaracalda en todo su territorio geográfico y ubicación política es cada vez menor debido a la falta de carreteras que integren sus comunidades con otras, deciden abandonar el lugar, para bienestar de sus hijos como de ellos mismos, en cuanto a educación, salud y oportunidad de trabajo.

Habitando en otros lugares donde existe mayor desarrollo de transporte, mejoran sus niveles de ingreso en los diferentes aspectos, por decir habiendo un mejor transporte se contribuye a mejorar el nivel de ingreso de los propietarios de vehículos, en el ahorro de costos de operación y mantenimiento vehicular, ahorro de tiempo en el traslado, mayor integración entre los centros poblados y desarrollo de actividades comerciales.

Pues si no plantemos rápido el análisis diseño geométrico de la ruta 1 y 2, Caserío de Huaracalda y a la vez priorizamos la ejecución de la misma se seguirá teniendo los siguientes Efectos o consecuencias:

- * Bajos niveles de intercambio comercial de la población.
- * Pérdidas económicas de la actividad agropecuaria de los pobladores de la zona afectada.
- * Incremento en el deterioro de los vehículos

- * Bajos niveles de intercambio comercial de la población.
- * Como efecto final el deterioro de las condiciones de vida Socio – Económica del caserío de Huaracalda, y por ende del Distrito de Santa Cruz de Chuca.

Sin embargo, el plantear este proyecto y cumplir con los objetivos y metas, el contar con la carretera a nivel de afirmado en un buen estado que sea funcional y estratégica, es de vital importancia para facilitar el desarrollo directamente de los sectores implicados e indirectamente, del Caserío de Huaracalda y del mismo distrito cumpliendo los siguientes fines:

- * Disminución de pérdidas económicas de la actividad agropecuaria.
- * Mejores niveles de intercambio comercial de la población.
- * Mejores niveles de intercambio comercial de la población.
- * Adecuado acceso a los medios de transporte de pasajeros.

2. Formulación del problema.

¿Cuál debe ser el diseño de la carretera de la ruta 1 y ruta 2, en los sectores Huaracalda hacia Yerba Buena como la mejor solución en cuanto a costo, Caserío de, Huaracalda, Distrito de Santa Cruz de Chuca, ¿Provincia de Santiago de Chuco – La Libertad?

3. Justificación del problema.

Este diseño dependerá de muchos factores entre ellos su bajo costo total de la mejor ruta, operación y mantenimiento rentable. Teniendo en cuenta las necesidades de la población en cuanto al transporte de productos agrícolas, educación, emergencias de salud y otros, es prioritaria elaborar el análisis de diseño de carreteras vecinales de la ruta 1 y 2, del caserío de Huaracalda, distrito de Santa Cruz De Chuca, Santiago de Chuco, La Libertad, además será pretende presentar el diseño a la Municipalidad

Distrital para su evaluación y posible ejecución, para bien de población. Mejorando de esta manera su calidad de vida de los habitantes en los diferentes ámbitos.

Gracias a este proyecto durante la ejecución, la población será beneficiada en los aspectos tales como: Economía, puestos de trabajo alquiler de habitaciones ente otros que corresponde al casco urbano caserío, por lo tanto, necesitan de una carretera vecinal en buenas condiciones de forma tal que se siga proyectando un ordenamiento territorial que genere progreso y comodidad a los sectores aledaños.

Gracias a esta investigación sobre Diseño Geométrico de Carreteras de la Ruta 1 y Ruta 2 y su comparación en costos totales, servirá de aporte de conocimiento alumnos de posgrado de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO. Logrando la gestión pedagógica y el mejoramiento de la calidad académica de los estudiantes de la institución educativa.

También podría usarse como herramienta para determinar la idoneidad del estudiante para la realización de una actividad o el aprovechamiento de los estudios. Ya que dicha universidad Tiene como propósito: Diagnosticar cuantitativamente el desempeño de los estudiantes, Pronosticar cuantitativa y cualitativamente las dificultades de los estudiantes, y Orientar cualitativamente la intervención en clase de las habilidades. Esta prueba se les realiza a los estudiantes de los diferentes ciclos de la Universidad y es requisito fundamental tener un óptimo rendimiento en todos los cursos para poder graduarse de acuerdo a la nueva ley universitaria.

Se Realizó el diseño de carreteras vecinales a partir de un reconocimiento general de la zona en campo, levantamiento topográfico de la cual se obtuvo una área de

superficie, así mismo realizamos tres trazos de rutas en gabinete, de lo cual se seleccionó las dos primeras rutas mediante los métodos absolutos y relativos, para luego seguir con los demás estudios tales como: estudios de suelos, el diseño geométrico de la Rutas, el diseño de afirmado, estudios Hidrológico, análisis de costos y presupuestos, donde aplicamos los conocimientos técnicos de la ingeniería y la normatividad vigente por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General.

Realizar diseño geométrico de las carreteras vecinales de la ruta 1 y ruta 2 del caserío de Huaracalda – Yerbabuena Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia Santiago de Chuco – La Libertad; además comparar ambas soluciones por sus costos totales.

4.2 Objetivos Específicos

- Elaborar el Estudio de demanda a través de un estudio socioeconómico que lo justifique, para un periodo de diseño proyectado a 10 años.
- Realizar el levantamiento topográfico del área de estudio
- Trazo de la línea de gradiente de las 3 rutas, en su levantamiento topográfico en escala 1:20000- en gabinete, seleccionado las 2 rutas más posibles optimas, para su posterior comparación.
- Analizar las condiciones del suelo, mediante el estudio de mecánica de suelos para obtener el CBR, teniendo en cuenta para una carretera a nivel de afirmado. (ruta 2 - la más económica)

- Realizar los estudios hidrológicos precisos de la zona.
- Elaborar el diseño de la carretera, de acuerdo a la normativa vigente del MTC (ruta 1 y ruta 2).
- Elaborar el Estudio de seguridad vial y señalización (ruta 1 y ruta 2).
- Realizar análisis comparativos de costos totales de la construcción y operación de carreteras con el Diseño Geométrico de la carretera de la (ruta 1 y ruta 2).

5. Antecedentes:

(López Criollo, 2017), en su tesis denominada ESTUDIO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL HACIA LA PRE-ASOCIACIÓN 12 DE MAYO (TRIUNFO), CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA.

Tiene como objetivo realizar el diseño geométrico del camino vecinal de acuerdo a las normas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MOP – 2003), Se ejecutó para ello el levantamiento topográfico, diseño horizontal y vertical, tráfico promedio diario anual (TPDA), diseño de drenaje, estudio de suelos, ensayos de compactación, CBR, Se determinó una terreno ondulado – montañoso, con diseño horizontal de: una velocidad recomendada de 60 Km/h y la velocidad absoluta de 35 km/h, velocidad de circulación de 35 km/h, distancia de visibilidad de parada de 37 m, Distancia de visibilidad de rebasamiento de 115.90 km/hm peralte de 8%,, radio mínimo de curvatura de 30 m. , con diseño vertical de: : gradiente mínimo 0,5 %, gradientes de entrada y salida de 4.55 % y -0.36 % , diferencia de gradientes .91% y una sección transversal el ancho de calzada es de 6:00, con cuneta de un Q_{adm} (0.80 m³/s) > $Q_{máx}$ (0.181 m³/s) y con 7 alcantarillas, con un tráfico promedio diario anual

(TPDA) para un periodo de 20 años el proyecto vial se clasificó como una vía de IV orden de tipo vecinal, para el carril de diseño fue de 142196.70 números de ejes, el valor percentil para efectuar el diseño de la sub-rasante es de 75%, valor de C.B.R. de diseño es de 6.9%, el mismo que lo clasifica como una sub rasante de muy mala calidad, con un suelo MH, es decir un suelo limoso de alta plasticidad, con material granular a emplearse se obtuvo un C.B.R. de 6.9% valor que se utilizara como nuestro CBR de diseño para el respectivo cálculo.

Esta tesis aportara a nuestro proyecto de investigación sobre la importancia de utilizar los parámetros de diseño de carretera de esa vía, obteniendo los resultados adecuados en su estudio geométrico.

(Fiestas Pérez; 2016) en su tesis denominado PROPUESTA DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO DEL TRAMO DESDE EL KM 53 EN LA CARRETERA TRUJILLO – OTUZCO A LA LOCALIDAD DE PLAZAPAMPA – DEL CASERÍO PLAZAPAMPA - SALPO – OTUZCO – LA LIBERTAD.

Tiene objetivo elaborar el Diseño Geométrico de la Carretera, para ello se realizara cumpliendo con el Manual para el Diseño Carreteras No pavimentadas de Bajo Volumen de Transito, DG-2014 y considerando su topografía ha permitido adoptar una Velocidad Directriz de 30 Km/h, teniendo un ancho de calzada de 4.50m, con bermas de 0.50m a ambos extremos y un bombeo del 3.5%, considerando en todo su recorrido Curvas horizontales con radios mínimos de 35m y peraltes máximos de 8% y 12%, Se determina que al ejecutar los trabajos de acuerdo al diseño geométrico propuesto, se generaran impactos positivos que mejoraran la calidad de vida de la población y la red vial.

De esta tesis nos aporta con información teórica para el desarrollo de nuestro proyecto de investigación, porque se está utilizando la misma norma vigente del MTC para poder diseñar una carretera a nivel de afirmado que se adapte a nuestras condiciones según los parámetros mínimos.

(CUEVA CABANILLAS, 2013) en su tesis denominada CONSTRUCCIÓN CARRETERA OROCULLAY- PAMPA EL CÓNDOR, DISTRITO MOLLEPATA-SANTIAGO DE CHUCO- LA LIBERTAD.

Tiene como objetivo realizar el diseño geométrico de la carretera, para llegar al diseño de carretera se basó en estudios previos entre los que destacan estudio: topográfico, estudio de suelos, estudio del IMD, entre otros. En el cual, según estudios de suelos realizados, se obtuvo que las propiedades del suelo, necesitaban mejorar su resistencia, para las cargas que va soportar según el análisis del ESAL considerando ser necesario un pavimento de afirmado de 0.30 metros, reduciendo de esta manera los hundimientos, bacheos a corto plazo, respetando los parámetros del Manual Para Diseño De Carreteras No Pavimentados De Bajo Volumen Tránsito.

Cabe destacar, que este proyecto de investigación contribuye para darnos cuenta que no siempre se considera la capa de rodadura con los parámetros mínimos que nos el Manual Para Diseño De Carreteras No Pavimentados De Bajo Volumen Tránsito mucho dependerá del tipo de suelo y peso de las cargas que va soportar la carpeta de rodadura.

(MEJIA PALACIOS & MORENO ECHEVERRÍA, 2015) en su tesis denominado DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LAS LOCALIDADES DE MACABI BAJO - LA PAMPA – LA GARITA Y EL PANCAL, DISTRITO DE RAZURI - ASCOPE - LA LIBERTAD.

Tienen como objetivo el levantamiento topográfico de la carretera en estudio. Para ello se procedió a ubicar dos puntos estratégicos con una distancia mínima de 50 m. entre cada punto, una vez ubicados estos puntos se colocó una estaca de fierro en cada uno, luego se ubicó el GPS en cada punto con la finalidad de obtener la coordenada de cada uno de ellos, teniendo todos estos datos se procede a colocar el equipo (estación total) en el primer punto ubicado en campo (E-1) una vez que el equipo este correctamente nivelado, se procede a ingresar datos así como; nombre del proyecto , coordenadas UTM obtenidos con el GPS, tanto de la E-1, como del PR, altura de prisma y altura de instrumento, después de colocar todo estos datos la primera lectura se hace al punto de referencia (PR) Para luego continuar radiando todos los puntos necesarios. Para el levantamiento topográfico se tuvo que utilizar una poligonal abierta, después de tomar todos los puntos necesarios y que sean visibles desde la E-1, se procede a ubicar un punto de cambio E-2, teniendo como resultado un terreno llano, Se determinó que la topografía de la zona en estudio es llana, por lo que se ha trabajado con pendientes menores de 2% sin la necesidad de diseñar curvas verticales.

Esta tesis proporciona información para nuestro proyecto ya que se basa en el trabajo topográfico obtenido para poder digitalizar un modelo del campo, así se pueda obtener un buen diseño de carretera con los parámetros mínimos que nos da el manual de Diseño Geométrico 2018.

(CARBAJAL NAVEZ, 2017) en su tesis denominada PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBADISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION- LA LIBERTAD.

Tiene objetivo realizar los estudios de Mecánica de Suelos, para identificar las características físicas, mecánicas y químicas y estratigráficas, consistió en hacer las calicatas respectivamente según lo establecido por la norma EMS, para luego ser llevados al laboratorio y obtener las propiedades físicas de las muestras, Se determinó que en su mayoría es arena Arcillosa de mediana plasticidad (SC) así como Arena Limosa con grava de baja plasticidad (SM) y de menor proporción tenemos grava arcillosa con arena de baja plasticidad (GC).

Esta tesis podemos rescatar la importancia de utilizar el estudio de mecánica de suelos para obtener los resultados adecuados de las características físicas, mecánicas y químicas según lo establecido por la Norma EMS, así pueda soportar un tráfico vehicular.

(Morales Abanto, 2017), en su tesis denominado DISEÑO GEOMÉTRICO Y MEDICIÓN DE NIVELES DE SERVICIO ESPERADO DEL TRAMO CRITICO DE LA RUTA N° LM-122.

Tiene como objetivo diseñar las estructuras hidráulicas y las estructuras de protección de muros, se realizó el pre dimensionamiento de estructuras de muros de contención para zonas en corte y relleno en la cual para ambos tipos de muros se adoptó un muro de tipo “L”. y con una altura de 3 metros y como base de 2 metros. Y para realizar el diseño de los drenajes se debe calcular el caudal máximo para el que se debe

diseñar. Para esto, se debe tener 2 datos importantes; la intensidad máxima en la zona y el área de la cuenca, teniendo como pre dimensionamiento de 7 alcantarillas a lo largo de la carretera, y de los muros de contención necesaria en la vía, Se determinó el pre- dimensionamiento tanto de las alcantarillas como de los muros de contención. Para lo cual se investigó las cuencas hidrográficas presentes en el área y el tipo de suelo existente, para poder calcular y asumir los parámetros con los cuales realizar el pre-diseño de las obras de arte con un nivel de servicio a 20 años de estimación.

Cabe destacar este proyecto de investigación aportara para darnos cuenta que para el diseño de los drenajes se basa en investigar las cuencas hidrográficas y se debe calcular el caudal máximo para el cual se debe diseñar con los parámetros mínimos que nos el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, así se pueda obtener un buen diseño de estructuras hidráulicas.

6. Bases Teóricas.

Todas las definiciones que adoptaremos para la presente investigación son del MTC; tales como el Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito y cuadros de la DG-2018.

6.1. Diseño geométrico.

6.1.1. Generalidades.

El Diseño Geométrico de una carretera comprende la determinación de los parámetros de Diseño de la Carretera, Diseño de Afirmado y la Señalización de la Vía, respondiendo a una necesidad justificada social y económica. Ambos conceptos se correlacionan para establecer las características técnicas y físicas que debe tener la carretera que se proyecta

a fin de que los resultados buscados sean óptimos, en beneficio de la comunidad que requiere del servicio.

6.1.2. Clasificación según su demanda.

a. Autopista de primera clase.

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6,000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60m de ancho como mínimo.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

b. Autopista de segunda clase.

Son carreteras con un IMDA entre 6,000 y 4,001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00m hasta 1.00m, en cuyo caso se instalara un sistema de contención vehicular, cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60m de ancho como mínimo. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

c. Carreteras de primera clase.

Son carreteras con un IMDA entre 4,000 y 2,001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60m de ancho como mínimo.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

d. Carreteras de segunda clase.

Son carreteras con IMDA entre 2,000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30m de ancho como mínimo.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

e. Carretera de tercera clase.

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh. / Día, con calzada de dos carriles de 3.00m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

f. Trochas carrozables.

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

6.1.3. Clasificación según condiciones orográficas.

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazado, se clasifican en:

- ✓ Terreno Plano (TIPO I)
- ✓ Terreno Ondulado (TIPO II)
- ✓ Terreno Accidentado (TIPO III)

✓ Terreno Escarpado (TIPO IV)

6.2. Parámetros básicos para el diseño.

Para alcanzar el objetivo buscado, deben evaluarse y seleccionarse los siguientes parámetros que definirán las características del proyecto.

- a. Estudio de la Demanda de Tránsito.
- b. La velocidad de diseño en relación al costo del camino.
- c. La sección transversal de diseño.
- d. El tipo de superficie de rodadura.

6.2.1. Estudio de la demanda de tránsito.

El alineamiento de la carretera se desarrolla sobre la base de la trocha carrozables existente, que no cuenta con parámetros de diseño ajustados a la normatividad vigente, lo que también incide en un tránsito reducido.

Cálculo de Tasas de Crecimiento y la Proyección

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

$$T_n = (1 + i)^n - 1$$

Dónde:

T_n = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

T_o = Tránsito actual (año base o) en veh/día.

n = Años del período de diseño.

i = Tasa anual de crecimiento del tránsito. Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico (*) normalmente entre 2% y 6%, a criterio del equipo del estudio.

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos. La proyección puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población; y una proyección de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos índices de crecimiento correspondientes a la Región, que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

6.2.2. Velocidad de circulación.

La velocidad de circulación corresponderá a la norma que se dicte para señalar la carretera y limitar la velocidad máxima a la que debe circular el usuario, que se indica Mediante la señalización correspondiente.

6.2.3. La sección transversal del diseño.

Para dimensionar la sección transversal, se tiene en cuenta que las carreteras de bajo volumen de tránsito, solo requieren:

- a. una calzada de circulación vehicular con dos carriles, una para cada sentido.
- b. Para las carreteras de menor volumen, un solo carril de circulación, con plazoletas de cruce y/o de volteo cada cierta distancia, según se estipula más adelante.

6.2.4. Tipo de superficie de rodadura.

Según el Manual de Diseño para Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito, considera que básicamente se utilizaran los tipos de pavimentos siguientes:

- ✓ Carreteras de tierra y carreteras de grava.
- ✓ Carreteras afirmadas con material granular y/o estabilizadores.

Es importante indicar que los criterios más importantes a fin de seleccionar la superficie de rodadura para una carretera afirmada establecen que a mayor tránsito pesado medido en ejes equivalentes destructivos.

6.3. Elementos de diseño geométrico.

Los elementos que definen la geometría de la carretera son:

- a) La velocidad de diseño seleccionada.
- b) La distancia de visibilidades necesaria.
- c) La estabilidad de la plataforma de la carretera, de las superficies de rodadura, obras de arte y de los taludes;
- d) La preservación del medio ambiente.

Este Proyecto incluye la manera en que debe resolverse los aspectos de diseño de la plataforma de la carretera; estabilidad de la carretera y de los taludes inestables; preservación del ambiente; seguridad vial; y diseño propiamente, incluyendo los estudios básicos necesarios, tales como topografía, que permiten dar sustento al proyecto.

6.4. Distancia de visibilidad.

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En el diseño se consideran tres distancias de visibilidad:

- a). Visibilidad de parada.
- b). Visibilidad de adelantamiento.
- c). Visibilidad de cruce con otra vía.

6.4.1. Visibilidad de parada.

Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto que se encuentra en su trayectoria.

Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tenga una altura de 0.60 m y que el ojo del conductor se ubique a 1.10 m por encima de la rasante de la carretera.

En la siguiente tabla N°1 se muestran las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad directriz y de la pendiente.

Tabla N° 1: Distancia de visibilidad de parada (metros).

Velocidad directriz (Km./h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75

Fuente: Cuadro N° 3.1.1. Manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito.

La pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada.

Ésta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada iguales o mayores a 6%.

En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será igual o superior a la distancia de visibilidad de parada. En la tabla N° 1 se muestran las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad directriz y de la pendiente.

En carreteras de muy bajo volumen de tránsito, de un solo carril y tráfico en dos direcciones, la distancia de visibilidad deberá ser por lo menos dos veces la correspondencia a la visibilidad de parada.

Para el caso de la distancia de visibilidad de cruce, se aplicarán los mismos criterios que los de visibilidad de parada.

6.4.2. Visibilidad de adelantamiento.

Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro vehículo que viaja a velocidad 15 Km. /h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso

Para efecto de la determinación de la distancia de visibilidad de adelantamiento se considera que la altura del vehículo que viaja en sentido

contrario es de 1.10 m y que la del ojo del conductor del vehículo que realiza la maniobra de adelantamiento es 1.10 m.

La distancia de visibilidad de adelantamiento a adoptarse varía con la velocidad directriz tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 2: Distancia de visibilidad adelantamiento

Velocidad directriz Km./h	Distancia de visibilidad de adelantamiento (m)
30	200
40	270
50	345
60	410

Fuente: cuadro N° 3.1.2 manual de diseño de carreteras de bajo volumen de

Tránsito

6.5. Alineamiento horizontal.

El alineamiento horizontal deberá permitir la circulación interrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible.

El alineamiento carretero se hará tan directo como sea conveniente adecuándose a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambios de dirección. El trazado en planta de un tramo de la carretera está compuesto de la adecuada sucesión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. La velocidad directriz, a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Los radios mínimos, calculados bajo el criterio de seguridad ante el deslizamiento transversal del vehículo, están dados en función a la velocidad directriz, a la fricción transversal y al peralte máximo aceptable.

No se requiere curva horizontal para pequeños ángulos de deflexión. En la TABLA N° 3 se muestran los ángulos de deflexión máximos para los cuales no es requerida la curva horizontal.

Tabla N° 3: Ángulos de deflexión máximos que no requiere curva horizontal.

Velocidad directriz Km./h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30'
40	2° 15'
50	1° 50'
60	1° 30'

Fuente: Cuadro N° 3.2.1. Manual de diseño de carreteras bajo volumen de tránsito

6.5.1. Curvas horizontales.

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción, para una velocidad directriz determinada. En la TABLA N° 4 se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz.

En el alineamiento horizontal de un tramo carretero diseñado para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general, se tratará de usar curvas de radio amplio, reservado el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

Tabla N° 4: Radios mínimos y peraltes máximos

Velocidad directriz (km/h)	Peralte máximo e(%)	Valor límite de fricción f_{max}	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
20	4.0	0.18	14.3	15
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
20	6.0	0.18	13.1	15
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
20	8.0	0.18	12.1	10
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
20	10.0	0.18	11.2	10
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
20	12.0	0.18	10.5	10
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

Fuente: Cuadro N° 3.2.6.1b Manual de diseño de carretera de bajo volumen de tránsito.

En el alineamiento horizontal de un tramo de carretera diseñado para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, se evitó el empleo de curvas de radio mínimo. En general, se trató de usar siempre curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

6.5.2. Curvas de transición.

Todo vehículo automotor sigue un recorrido de transición al entrar o salir de una curva horizontal. El camino de dirección y la consecuente ganancia o pérdida de las fuerzas laterales no pueden tener efecto instantáneamente.

Con el fin de pasar de la sección transversal con bombeo, correspondiente a los tramos en tangente a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobre ancho, es necesario intercalar un elemento de diseño con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

Es la longitud en tangente inmediatamente antes y después de una curva horizontal en la cual se logra el cambio gradual de una sección de la calzada con bombeo a otra sección en peralte y viceversa. Se utiliza con el fin de evitar el cambio brusco de un alineamiento, de un tramo recto a un tramo en curvo.

En la tabla n° 5 se muestran las longitudes mínimas de transición, bombeo y de transición de peralte en función de velocidad directriz y del valor del peralte.

Tabla N° 5: Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte (m)

Velocidad directriz (Km./h)	Valor del peralte						Transición de bombeo
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	57	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	32	43	54	65	11
60	12	24	36	48	60	72	12

Fuente: Cuadro N° 3.2.6.1c Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

6.6. Alineamiento vertical.

Para fines del proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, siendo positivas aquellas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota.

El sistema de cotas del proyecto, estarán referidas y se enlazarán con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

Para la definición del perfil longitudinal se adoptarán, salvo casos suficientemente justificados, los siguientes criterios:

- En terreno ondulado, por razones de economía, la rasante se acomodará a las inflexiones del terreno, de acuerdo con los criterios de seguridad, visibilidad y estética.
- En terreno montañoso y en terreno escarpado, también se acomodará la rasante al relieve del terreno evitando los tramos en contra pendiente cuando debe vencerse un desnivel considerable, ya que ello conduciría a un alargamiento innecesario del recorrido de la carretera.
- El eje que define el perfil, coincidirá con el eje central de la calzada.
- Salvo casos especiales en terreno llano, la rasante estará por encima del terreno a fin de favorecer el drenaje.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas que presente variaciones graduales entre los alineamientos, de modo compatible con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.

- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán emplearse en el trazado cuando resulte indispensable. El modo y oportunidad de la aplicación de las pendientes determinarán la calidad y apariencia de la carretera.

6.7. Curvas verticales.

Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 1% para carretas no pavimentadas y mayor a 2% para las afirmadas.

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada, y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el Índice de Curvatura K. La longitud de la curva vertical será igual al Índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A).

$$L = K.A.$$

Los valores de los índices K se muestran en el Figura N° 6, para curvas convexas y en el Figura N° 7 para curvas cóncavas.

Tabla N° 6: Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa

Velocidad directriz Km./h	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE FRENADO		LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	
	Distancia de visibilidad de frenado m.	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de adelantamiento	Índice de curvatura K
20	20	0.6	--	--
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

Fuente: Cuadro N° 3.3.2.a Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

Tabla N° 7: Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.

VELOCIDAD DIRECTRIZ KM/H	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE FRENADO M.	ÍNDICE DE CURVATURA K
20	20	2.1
30	35	5.1
40	50	8.5
50	65	12.2
60	85	17.3

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

Fuente: Cuadro N° 3.3.2.b Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras debajo volumen de tránsito.

6.8. Pendiente.

En los tramos en corte se evitará preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo para tratamiento superficial de igual o superior a r 2%. En general, se considera deseable no sobrepasar los límites máximos de pendiente. En tramos carreteros con altitudes superiores a los 3000 m.s.n.m, los valores máximos del cuadro N° 8.

Tabla N° 8: Pendientes máximas.

OROGRAFÍA TIPO	Terreno plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso	Terreno escarpado
VELOCIDAD DE DISEÑO:				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8

Fuente: Cuadro N° 3.3.3.a Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

6.9. Secciones transversales.

6.9.1. Calzada.

En el diseño de carreteras de muy bajo volumen de tráfico $IMDA < 50$, la calzada podrá estar dimensionada para un solo carril. En los demás casos, la calzada se dimensionará para dos carriles.

En la TABLA N°9 se indican los valores apropiados del ancho de la calzada en tramos rectos.

Para cada velocidad directriz en relación al tráfico previsto y a la importancia de la carretera.

Tabla N° 9: Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (Metros).

Tráfico IMDA	<15	16 á 50	51 á 100	101 á 200
Velocidad Km./h	*		**	**
25	3.50	3.50	5.00	5.50
30	3.50	4.00	5.50	5.50
40	3.50	5.50	5.50	6.00
50	3.50	5.50	6.00	6.00
60		5.50	6.00	6.00

* Calzada de un solo carril, con plazoleta de cruce y/o adelantamiento.
 ** Carreteras con predominio de tráfico pesado.

Fuente: Cuadro N° 3.5.1.a Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%. En los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte. En las carreteras de bajo volumen de tránsito con IMDA inferior a 200 veh/día, se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia uno de los lados de la calzada.

6.9.2. Bermas.

A cada lado de la calzada, se proveerán bermas con un ancho mínimo de 0.50m. Este ancho deberá permanecer libre de todo obstáculo incluyendo señales y guardavías. Para este diseño no se ha considerado colocar bermas por ser una carretera a nivel de afirmado y con bajo volumen de tránsito.

6.9.3. Bombeo.

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3% en los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte.

En los caminos de bajo volumen de tránsito con índice medio diario inferior a 200 veh/día se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia una de los lados de la calzada.

6.9.4. Ancho de la plataforma.

El ancho de la plataforma a nivel de rasante terminada resulta de la suma del ancho en calzada y del ancho de las bermas.

La plataforma a nivel de la sub-rasante tendrá un ancho necesario para recibir sobre ella la capa o capas integrantes del afirmado y la cuneta de drenaje.

6.9.5. Plazoletas.

En carreteras de un solo carril con dos sentidos de tránsito, se construirá ensanches en la plataforma, cada 500m como mínimo, para que puedan cruzarse los vehículos opuestos, o adelantarse los del mismo sentido.

6.9.6. Taludes.

Los taludes existentes se evaluará su estabilidad sobre la base de un recorrido minucioso de la carretera e identificará los taludes críticos o susceptibles de inestabilidad. En este caso se determinará la inclinación de los taludes definiendo la relación H: V de diseño (se considerará los parámetros obtenidos de ensayos y cálculos o tomando en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes de corte in situ y/o ejecutados en rocas o suelos de naturaleza y características geológicas, geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes).

Los taludes de corte dependerán de la naturaleza del terreno y de su estabilidad, pudiendo utilizarse (a modo referencial) las relaciones de corte en talud siguientes los que son apropiados para los tipos de materiales (rocas y suelos) indicados en la tabla 10.

Tabla N° 10: Taludes de Corte

CLASE DE TERRENO	TALUD (V: H)		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Roca fija	10 : 1	(*)	(**)
Roca suelta	6 : 1 - 4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados cementados	4 : 1	(*)	(**)
Suelos consolidados compactos	4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados comunes	3 : 1	(*)	(**)
Tierra compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(**)
Tierra suelta	1 : 1	(*)	(**)
Arenas sueltas	1 : 2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 3	(*)	(**)

(*) Requiere banqueteta o análisis de estabilidad
(**) Requiere análisis de estabilidad

Fuente: Cuadro N° 5.2.1 Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

Los taludes de relleno, igualmente, estarán en función de los materiales empleados, pudiendo utilizarse (a modo de taludes de relleno referenciales) los siguientes taludes que son apropiados para los tipos de material incluidos en el siguiente cuadro:

Tabla N° 11: Taludes de Relleno

TALUDES DE RELLENO			
MATERIALES	TALUD (V : H)		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Enrocado	1 : 1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(**)
Arena compactada	1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere banqueteta o análisis de estabilidad
(**) Requiere análisis de estabilidad

Fuente: Cuadro N° 5.5.2 Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

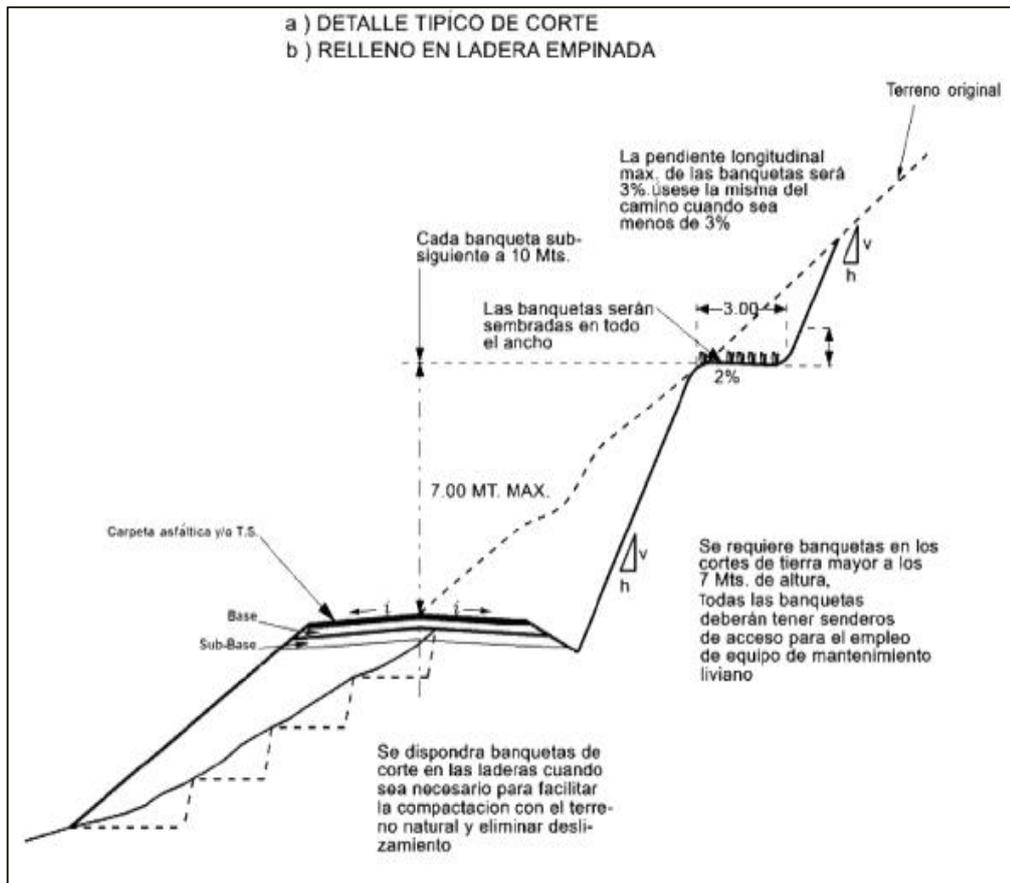
6.10. Sección transversal típica.

La figura siguiente ilustra una sección transversal típica de la carretera, a media ladera, que permite observar hacia el lado derecho de la carretera la

estabilización del talud de corte; y hacia el lado izquierdo, el talud estable de relleno.

Ambos detalles por separado, representan en el caso de presentarse en ambos lados, la situación denominada, en el primer caso carreteras en cortes cerrados y en el segundo caso carretera en relleno

Figura N° 1: Sección transversal típica.



Fuente: Figura: 3.5.7.1. Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras debajo volumen de tránsito.

Esta carretera tendrá las señalizaciones correspondientes de acuerdo a (MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS, 2016)

6.11 SEÑALIZACION:

✓ Clasificación de las señales verticales

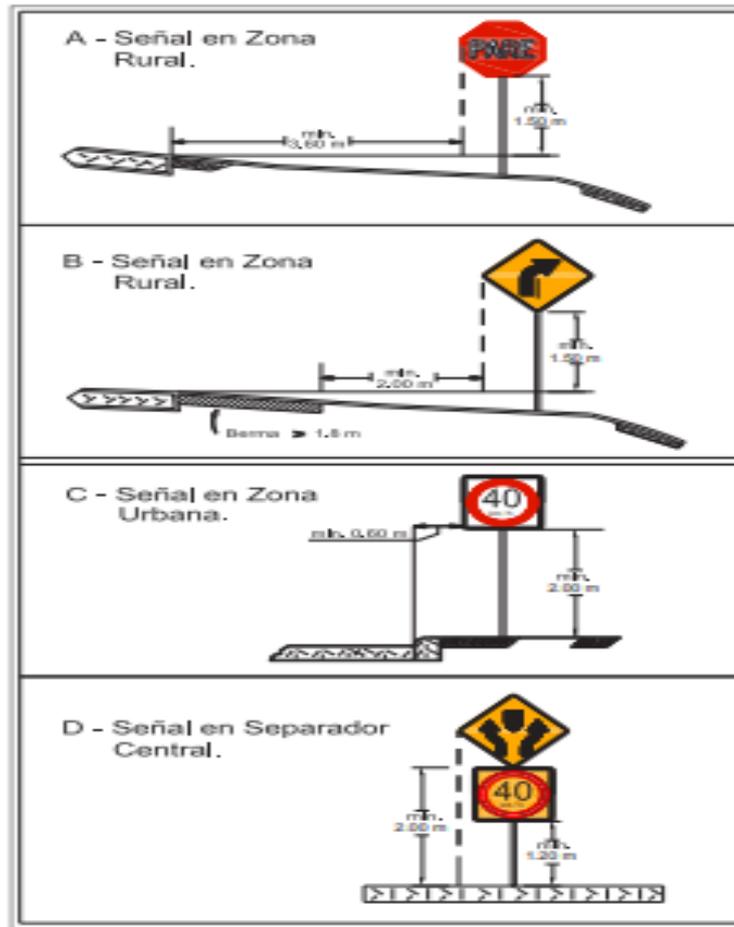
De acuerdo a la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

a. Señales de Prevención: Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

b. Señales Reguladoras o de Reglamentación: Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.

c. Señales de Información: Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.

Figura N° 2: Ejemplo de ubicación Lateral



Fuente: Manual de dispositivos de Control del tránsito automotor para calles y carreteras

✓ ALTURA

La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello, para su definición es importante tomar en consideración factores que podrían afectar dicha visibilidad tales como la altura de los vehículos, geometría horizontal y vertical de la vía, o la presencia de obstáculos.

En zonas rurales, la altura mínima permisible será de 1,50 m., entre el borde inferior de la señal y la proyección imaginaria del nivel de la superficie de rodadura (calzada). En caso de colocarse más de una señal en el mismo poste, la indicada altura mínima permisible de la última señal, será de 1,20 m.

6.11.1 Señales Preventivas

Las señales preventivas o de prevención son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias.

A.- FORMA

- ✓ (P-44) SEÑAL DE CRUCE FERROVIARIO A NIVEL “CRUZ DE SAN ANDRÉS” ·
- ✓ P-60) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR, forma de triángulo isósceles con eje principal horizontal
- ✓ (P-61) SEÑAL DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL - “CHEVRON”

B.- COLOR.

Son de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números; las excepciones a estas reglas son:

- ✓ (P-55) Semáforo (amarillo, negro, rojo y verde)
- ✓ (P-58) Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
- ✓ (P-59) Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)
- ✓ (P-46), (P-46A) y (P-46B) para ciclistas; (P-48), (P-48A) y (P-48B) para peatones; (P-49), (P-49A) y (P-49B) para cruce escolar; y (P-50) niños jugando, se debe utilizar el amarillo verde

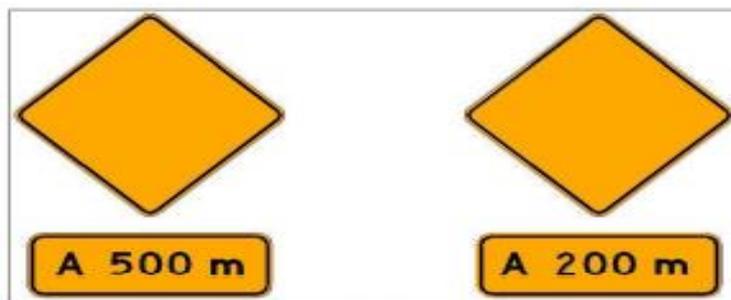
fluorescente en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números.

Tratándose de algunas señales preventivas sobre características operativas de la vía, excepcionalmente el color de fondo puede ser amarillo fluorescente o amarillo limón fluorescente.

C.- UBICACIÓN

Deben ubicarse de tal manera, que los conductores tengan el tiempo de percepción-respuesta adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. La distancia desde la señal preventiva al peligro que ésta advierte debe ser en función de la velocidad límite o la del percentil 85, de las características de la vía, de la complejidad de la maniobra a efectuar y del cambio de velocidad requerido para realizar la maniobra con seguridad.

Figura N° 3: Ejemplo de señal preventiva con placa



Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

D.- CLASIFICACIÓN

1. Señales preventivas por características geométricas horizontales de la vía.

Figura N° 4: Señales preventivas – curvatura horizontal



Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

2. Señales preventivas por características geométricas verticales de la vía:

Figura N° 5: Señales preventivas – pendiente longitudinal



Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

3. Señales preventivas por características de la superficie de rodadura

Figura N° 6: Señales preventivas por características de la superficie de rodadura



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

4. Señales preventivas por restricciones físicas de la vía:

Figura N° 7: Señales preventivas por restricciones físicas de la vía



Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

5. Señales preventivas por características operativas de la vía

Figura N° 8: Señales preventivas por características operativas de la vía

					
P-25	P-25A	P-25B	P-28	P-28A	P-29
					
P-29A	P-46	P-46A	P-46B	P-46C	P-46D
					
P-46E	P-48	P-48A	P-48B	P-49	P-49A
					
P-49B	P-50	P-51	P-53	P-55	P-56
					
P-58	P-59				

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

6.11.2. Señales Regulatoras o de Reglamentación:

Las señales de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la circulación vehicular.

La ubicación de las señales será establecida de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente; precisando que cuando las condiciones del tránsito así lo requieran, pueden colocarse al costado izquierdo o en pórticos, a fin de contribuir a su observación y respeto.

A.- Clasificación

1. Señales de prioridad: Son aquellas que regulan el derecho de preferencia de paso, y son las dos siguientes:

Figura N° 9: Señales de prioridad



Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

2. Señales de prohibición: Indican limitaciones que se imponen para el uso del camino. Tenemos:

a) Señales de prohibición de maniobras y giros:

Figura N° 10: Señales de prohibición de maniobras y giros



Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

b) Señales de prohibición de paso por clase de vehículo

Figura N° 11: Señales de prohibición de paso por clase de vehículo



*Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para
calles y carreteras*

c) Otras señales de prohibición

Figura N° 12: Otras Señales de prohibición.



*Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles
y carreteras*

3. Señales de Obligación:

Figura N° 13: Señales de obligación

 R-3	 R-5	 R-5-1	 R-5-2	 R-5-3	 R-5-4
 R-7	 R-9	 R-14	 R-14A	 R-14B	 R-18
 R-20	 R-37	 R-40	 R-47	 R-48	 R-49
 R-50	 R-42	 R-42A	 R-42B	 R-42C	 R-43
 R-34	 R-54	 R-54A	 R-54B	 R-55A	 R-55B
 R-56	 R-58A	 R-58A			

FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

4. Señales de Autorización:

Figura N° 14: Señales de autorización

 R-62	 R-64A	 R-64B
---	--	--

FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

B.- Ubicación

La ubicación de las señales será establecida de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente; precisando que cuando las condiciones del tránsito así lo requieran, pueden colocarse al costado izquierdo o en pórticos, a fin de contribuir a su observación y respeto.

6.11.3. Señales de información:

Tienen la función de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables, lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes en la vía y su área de influencia y orientarlos y/o guiarlos para llegar a sus destinos y a los principales servicios generales, en la forma más directa posible. De ser necesario las indicadas señales se complementarán con señales preventivas y/o reguladoras.

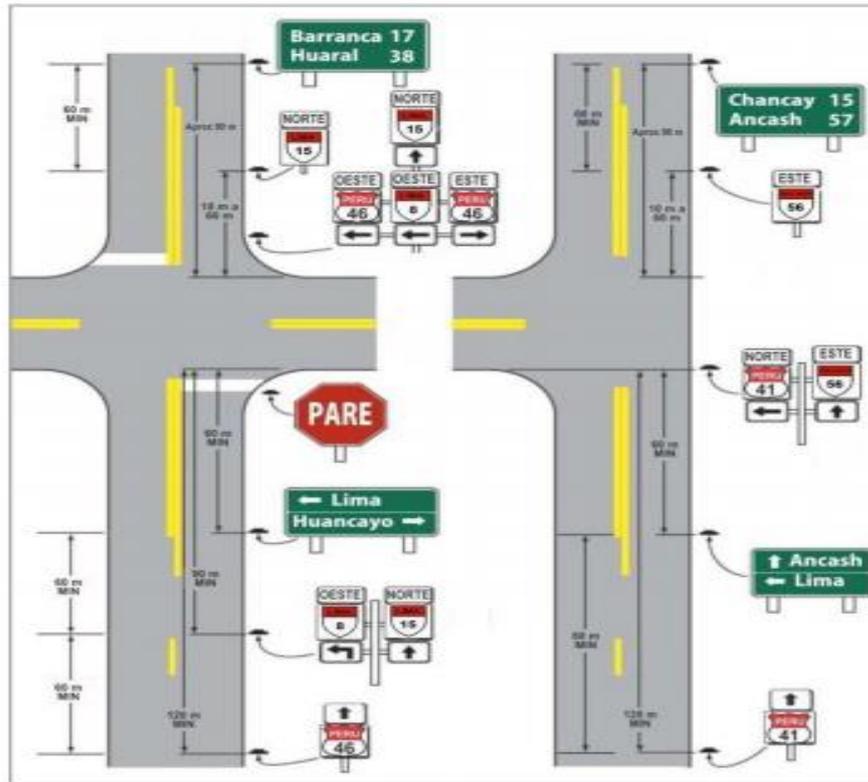
A.- Clasificación

1) Señales de pre señalización.

En otras vías, en zonas rurales y urbanas, la pre señalización se ubicará en función a las características geométricas y velocidad de diseño u operación de la vía, con respecto a los cruces o salidas de las vías por atravesar, respetando distancias mínimas de visibilidad y parada como a continuación se hace mención algunas de ellas.

a) Señales de pre señalización en intersecciones o cruces rurales.

Figura N° 15: Ejemplo de conjunto de indicadores de ruta



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

2). Señales de dirección:

Tienen por finalidad informar sobre los destinos, así como de los códigos y nombres de las vías que conducen a ellos, al tomar una salida o realizar un giro. Podrán indicar la distancia aproximada al destino.

Figura N° 16: Ejemplo de señales de dirección



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

a). Señal de salida inmediata

Figura N° 17: Ejemplo de señales salida inmediata



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

b). Señales de confirmación

Figura N° 18: Ejemplo de señales de confirmación



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

Tabla N° 12: Tamaño mínimo de las letras para señales de identificación en zonas urbanas

Montaje	Tipo de Calle o Arteria	Límite de Velocidad	Altura de Letras Minúsculas	Altura de Letras Mayúsculas
Aéreo	Todas	Todas	20 cm	25 cm
Postes	Mayor a 2 carriles	Mayor a 60 Km/h	15 cm	20 cm
Postes	Mayor a 2 carriles	60 Km/h o menor	10 cm	15 cm
Postes	2 carriles	Cualquiera	10 cm	15 cm

FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

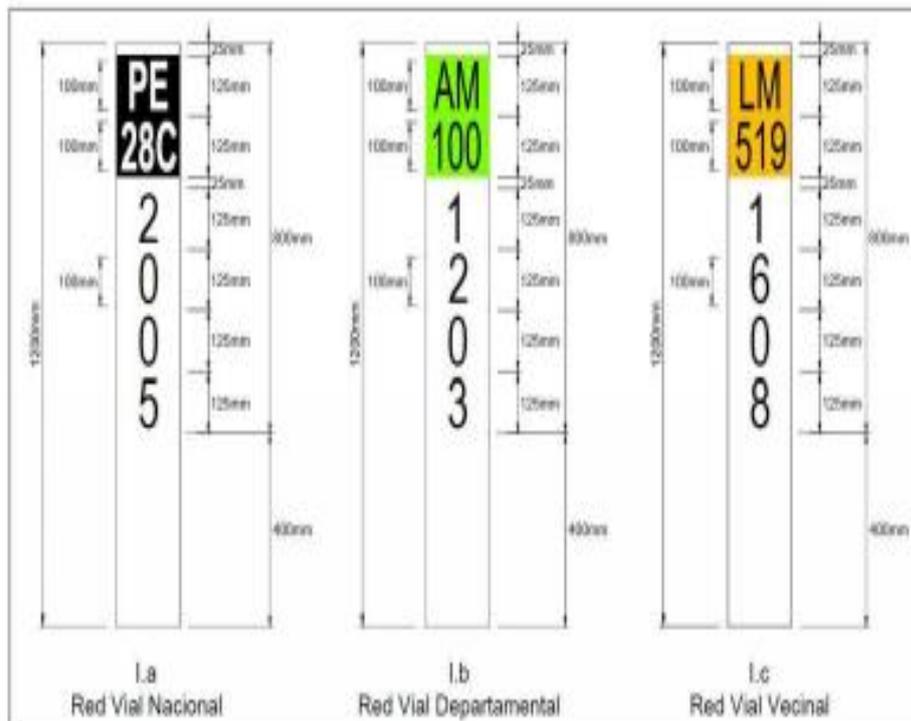
c). Señales de localización

Figura N° 19: Ejemplo de señales de localización



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

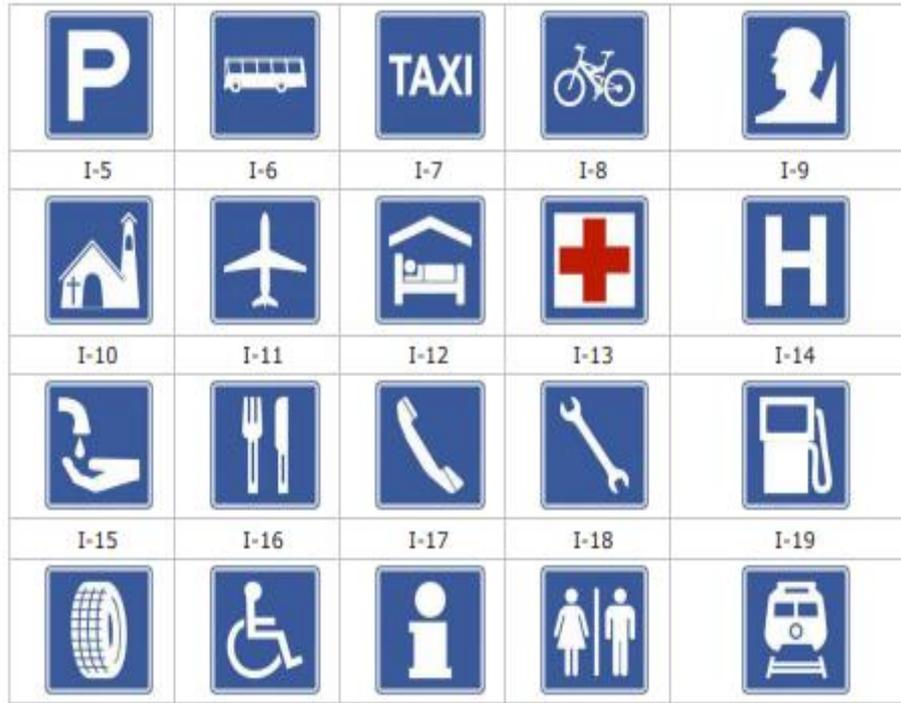
Figura N° 20: Postes kilometraje (I-2A)



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

d.) Señales de servicios generales

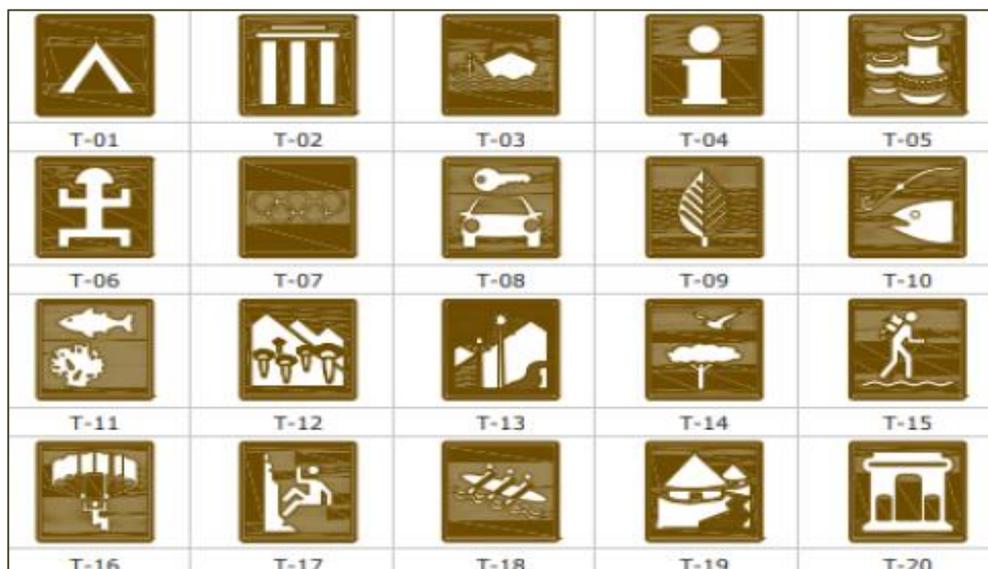
Figura N° 21: Señales informativas de servicios generales



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

e). Señalización turística

Figura N° 22: Señales Turísticas



FUENTE: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

6.12 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:

Es un conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar la posición de puntos en el espacio y representar el terreno en tres planos las cuales son: el eje de la carretera (alineamiento horizontal), el perfil longitudinal y de secciones transversales; los mismos que en conjunto nos proporcionarán una representación tridimensional del proyecto. El conjunto de operaciones incluye:

- ✓ Selección del método de levantamiento (poligonal, radiación, triangulación, intersección inversa, perfiles, contorno, etc.)
- ✓ Elección del instrumental a utilizar (estación total con jalón y prisma, teodolito con mira, teodolito con cinta, teodolito-distanciómetro con jalón y prisma, nivel de ingeniero con mira, etc.)
- ✓ Identificar y ubicar posibles vértices de apoyo (red geodésica nacional, red geodésica de nivelación nacional, red G.P.S., red local, etc.)
- ✓ Realizaciones de mediciones en terreno (distancia horizontal, vertical, direcciones de líneas, ángulos) en forma directa o indirectamente.
- ✓ Registro de datos en forma manual (tiende a desaparecer), o automatizada (tendencia actual).
- ✓ Cálculo y procesamiento de datos por procedimientos manuales (tiende a desaparecer), o automatizada (a través de software topográfico)

- ✓ Elaboración de planos por medios manuales (tiende a desaparecer) y automatizados (a través de software topográfico y plotter). (Valencia Cuevas , 2008, págs. 3-4)

6.13 ESTUDIO DE SUELOS:

Nos permite realizar un documento técnico que engloba el conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tiene por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas ante las solicitaciones de carga. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 12)

6.14 AFIRMADO:

Es una capa compactada de material granular natural ó procesado con gradación específica que soporta cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2013, pág. 3)

6.15 ESTUDIO HIDROLOGICO:

Nos permite realizar el estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

Los estudios hidrológicos son fundamentales para:

- ✓ Elaboración de planos por medios manuales (tiende a desaparecer) y automatizados (a través de software topográfico y plotter). (Valencia Cuevas , 2008, págs. 3-4)
- ✓ El diseño de obras hidráulicas, para efectuar estos estudios se utilizan frecuentemente modelos matemáticos que representan el comportamiento de toda la cuenca en estudio
- ✓ El correcto conocimiento del comportamiento hidrológico de un río, arroyo, o de un lago es fundamental para poder establecer las áreas vulnerables a los eventos hidrometeorológicos extremos; así como para prever un correcto diseño de obras de infraestructura vial. (MTC-MANUAL HIDROOGIA, HIDRAULICA Y DRENAJE, 2011, pág. 6)

6.16 PRESUPUESTO DE OBRA

Nos permite determinar el costo total del proyecto que comprenderá cada partida específica que intervendrá en la apertura del tramo vial en estudio, asimismo será determinado en base a los metrados y precios unitarios necesarios para cada sub presupuesto respectivos.

Así como: obras preliminares, explanaciones, obras de arte y drenaje, afirmado, y otros necesarios. (Elaboración Propia)

7. Definición de Términos Básicos.

ACCESO: Ingreso y/o salida a una instalación, carreteras vecinales u obra de infraestructura vial. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 3)

AFIRMADO: Capa compactada de material granular natural ó procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 3)

AUTORIDAD COMPETENTE: Entidad pública o privada encargada de la administración y gestión de la infraestructura vial pública. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2013, pág. 7)

BENEFICIARIO: Persona en cuyo favor se ha constituido un seguro, contrato, pensión, herencia, programa gubernamental o alguna acción de una persona o institución benefactora u otros. (INEI - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2014, pág. 338)

CAMINO: Vía terrestre para el tránsito de vehículos motorizados y no motorizados, peatones y animales, con excepción de las vías férreas. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 6)

CAMINO VECINAL: Manual para Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito (2005) afirma: que es un “Camino rural destinado fundamentalmente para acceso a las poblaciones pequeñas y a chacras o predios rurales.” (pág. 14)

CARRETERA: Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (DG, 2018, pág. 10)

CARRETERA AFIRMADA: Carretera cuya superficie de rodadura está constituida por una o más capas de afirmado. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 7)

CASERÍO: Se entiende que es un tipo de hábitat rural, siendo un conjunto pequeño de casas que no llega a formar un pueblo. (Fuente Propia)

COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA: Se entiende que es el valor económico y análisis de costos de una obra estructurada. (Fuente Propia)

ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA: Documento técnico que forma parte del estudio definitivo y contiene como mínimo lo siguiente: tráfico; topografía; análisis de gabinete que tiene por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas ante las sollicitaciones suelos; canteras y fuentes de agua; hidrología y drenaje; geología y geotecnia. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2013, pág. 22)

ESTUDIO DE SUELOS: Documento técnico que engloba el conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y de carga. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 12)

ESTUDIO DEFINITIVO: Documento Técnico donde se establecen los detalles de diseño de ingeniería de los elementos que constituyen el proyecto vial y que contiene como mínimo lo siguiente: i) Resumen ejecutivo, ii) Memoria descriptiva, iii) Metrados, iv) Análisis de precios unitarios, v) Presupuesto, vi) Formulas polifónicas (según corresponda), vii) Cronogramas, viii) Especificaciones Técnicas, ix) Estudios básicos, x) Diseños, xi) Plan de mantenimiento, xii) Impacto Ambiental, xiii) Planos. 23. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2013, pág. 23)

EXPEDIENTE TÉCNICO DE OBRA: Conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto, valor referencial, análisis de precios, calendario de avance, fórmulas polinómicas, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2013, pág. 23)

RED VIAL: Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural). (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 19)

RED VIAL VECINAL O RURAL: Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstas entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional. (MTC - GLOSAIRO DE TERMINIOS, 2018, pág. 19)

8. Hipótesis.

La presente investigación es de tipo No Experimental Descriptiva por lo tanto no es pertinente la elaboración de la hipótesis.

9. Línea de Investigación.

- ✓ **Línea:** Ciudades e infraestructura sostenible
- ✓ **Área:** Transporte y diseño urbano sostenible

II. MATERIAL Y MÉTODOS

1. Métodos de estudio

1.1 Tipo de diseño de investigación,

- ✓Es aplicada porque se encuentra estrechamente vinculada a la investigación básica, y depende del avance y resultados de esta última, para poder aplicar los

conocimientos y contrastar la investigación, por tal razón mi proyecto también pasara por este propósito porque toda investigación aplicada requiere de una investigación básica.

- ✓ Este proyecto de investigación es de tipo **No experimental** porque tiene como finalidad la no manipulación de liberadamente de la variable que se está investigando
- ✓ Así mismo es de **Diseño Transversal**, porque con la recolección de datos necesarios se propone describir las variables y se realizara en un periodo definido en el año 2018.
- ✓ A su vez, es de **Diseño Descriptivo** porque va a tener como finalidad la observación y descripción de los parámetros de diseño, los conceptos y fenómenos científicos establecidos tal como se presentan en su forma natural



2. Material de estudio

2.1 Unidad de Estudio.

2.1.1. Unidad de Estudio Ruta 1

La unidad de estudio se eligió todo el tramo entre los sectores de Huaracalda - Yerba Buena.

2.1.2. Unidad de Estudio Ruta 2

La unidad de estudio se eligió todo el tramo entre los sectores de Huaracalda - Yerba Buena.

2.2.Población

2.2.1 Población Ruta 1

Todo el tramo entre los sectores de Huaracalda – Yerba Buena, como punto de inicio el Km 0+000 como punto final en el Km. 5+931.115

2.2.2 Población Ruta 2

Todo el tramo entre los sectores de Huaracalda – Yerba Buena, como punto de inicio el Km 0+000 como punto final en el Km. 5+593.343

2.3.Muestra

2.3.1 Muestra Ruta 1

La presente investigación se ha utilizado el muestreo No Probabilístico, ya que este estudio estará basado en un Tramo de carretera de Km. 5+931.115., por lo tanto, no hay necesidad de calcular el número de pobladores para el tamaño maestral.

Así mismo tendrá un muestreo Por Conveniencia, porque uno de los investigadores reside cerca de la zona de estudio y posee información a través de los pobladores que carece de carretera rurales, afectando el no poder trasladar los productos agrícolas a los mercados centrales siendo su único

sustento, por lo cual consideramos convenientemente elegir esta investigación para su desarrollo.



Cuadro N° 1: Motivos para el diseño de la ruta 1

Motivos Por los que se Hace el Diseño de la Carretera Vecinal de la Ruta 1			
SECTOR	MOTIVOS	DEDICACION DE LOS POBLADORES	BENEFICIOS
Agricultura	Los moradores llevan su productos agrícolas, a los mercados en acémilas de carga	Siembra de cereales y tubérculos tales como: Maíz, trigo, cebada, alverja, lenteja, lino y papa en época de lluvia	Mayor comercio para los agricultores aumentando su potencial económico
Turismo	Hay ruinas en los cerros llamado Paraqué y cañón del águila	Están abandonadas y a la vez son destruidas por los moradores de zona por falta de cultura y conciencia de ellos mismos	Al promoverse el turismo, se abre el camino a tener una mejora de economía de los moradores atreves tiendas y porque no hospedajes
Educación	Los alumnos caminan más de 1 hora al centro de pueblo donde se encuentra la I.E	Los padres ante esta problemática se trasladan a otros lugares dejando abandonado su tierras	Con una vía de acceso los padres ya no se irían a otro lugar, más bien contrarían para sus hijos una bicicleta o una moto lineal para trasladar a sus hijos.
Frutícola	Los terrenos de la zona son cálidos y aptos para el sembrío de árboles frutales	Son pocos los moradores que tienes sur huertas frutales, son pequeñas, debido a que es dificultoso trasladarlos los productos a los mercados centrales	Mayor demanda de siembra de árboles frutales, los moradores solamente trasladarían a borde de carretera

Migraciones	La pobladores están migrando a otros sectores, porque están aislados, sintiéndose sin apoyo de los gobiernos locales	Dejan sus tierras ocasionando una tasa negativa	Ya no habría la necesidad de migrar a otros lugares.
Desarrollo Rural	En el sector de Yerbabuena hay bastante agua teniendo un caudal de 5.55 litros por segundo que se podría utilizar para regadío y agua potable	Los pocos pobladores que quedan, utilizan el agua para regar desperdiciando más de la mitad por no tener una sistema de riego e infraestructura adecuado	Con la vía de acceso puede llegar un equipo técnico, para realizar una inspección para el represamiento del agua y tener un mejor uso.

2.3.2 Muestra Ruta 2

La presente investigación se ha utilizado el muestreo No Probabilístico, ya que este estudio estará basado en un Tramo de carretera de Km. 5+593.343, por lo tanto, no hay necesidad de calcular el número de pobladores para el tamaño muestral.

Así mismo tendrá un muestreo Por Conveniencia, porque uno de los investigadores reside cerca de la zona de estudio y posee información a través de los pobladores que carece de carretera rurales, afectando el no poder trasladar los productos agrícolas a los mercados centrales siendo su único sustento; por lo cual consideramos convenientemente elegir esta investigación para su desarrollo.



Cuadro N° 2: Motivos para el diseño ruta 2

Motivos Por los que se Hace el Diseño de la Carretera Vecinal de La Ruta 2			
SECTOR	MOTIVOS	DEDICACION DE LOS POBLADORES	BENEFICIOS
	Son los mismos motivos de la ruta 1, pero la finalidad de la ruta 2 es demostrar que no solamente la ruta ganadora se determina a través de los pesos absoluto y relativos; si no al hacer el diseño de ambas rutas y compararlas en costos y presupuesto veremos quién es la ganadora		

3. Operacionalización de variables:

3.1 Variable Independiente – Ruta 1.

Diseño de Carretera de la ruta 1.- El diseño geométrico es la parte más importante dentro del proyecto, se determinará su configuración tridimensional, es decir la ubicación y la forma geométrica definida de los elementos de la carretera; de manera que sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente (López Criollo, 2017)

Cuadro N° 3: Variable Independiente ruta 1

Variable	Dedición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
			Levantamiento Topográfico	Trazo Longitudinal	Diseño Geométrico en planta (DG-2018)
				Perfiles Longitudinal	
			Estudio de Mecánica de Suelos	Granulometría	Tamizado de muestra
				Límites de consistencia	ASHTO T-89/90 y ASTM D-423/424
				Contenido de humedad	Proctor
				C.B.R	Modificado ASHTO T-180-D

DISEÑO DE CARRETERA DE LA RUTA 1	Consiste en determinar las características técnicas, geométricas y estructurales de la carretera, que se proyecta a fin de que los resultados sean factibles. En beneficio de la comunidad que requiere del servicio y compatible con el medio ambiente.	En la Apertura de todo el tramo entre los sectores de Huaracalda – Yerba Buena		Densidad Máxima	Proctor Modificado
			Estudio Hidrológico	Caudal	Estaciones Hidrométricas
				Intensidad de Precipitación	Análisis de la red de estaciones Pluviométricas
				Cuencas	Área entre curva
			Diseño de Carretera	Elementos del diseño geométrico (IMDA, Velocidad Directriz Pendiente máxima, Alineamiento, Perfil longitudinal, Secciones transversales)	Parámetros de diseño según norma vigente DG-2018
				Señalización	Dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras
			Presupuesto de la Carretera	Análisis de costos unitarios	Presupuesto de una Carretera

FUENTE: Elaboración Propia

3.2 Variable Independiente – Ruta 2.

Diseño de Carretera de la ruta 2.- El diseño geométrico es la parte más importante dentro del proyecto, se determinará su configuración tridimensional, es decir la ubicación y la forma geométrica definida de los elementos de la carretera; de manera que sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente. (López Criollo, 2017)

Cuadro N° 4: Variable Independiente ruta 2

Variable	Dedición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
			Levantamiento Topográfico	Trazo Longitudinal	Diseño Geométrico en planta (DG-2018)
				Perfiles Longitudinal	
			Estudio de Mecánica de Suelos	Granulometría	Tamizado de muestra
				Límites de consistencia	ASHTO T-89/90 y ASTM D-423/424
				Contenido de humedad	Proctor Modificado
				C.B.R	ASHTO T-180-D
				Densidad Máxima	Proctor Modificado
			Estudio Hidrológico	Caudal	Estaciones Hidrométricas
				Intensidad de Precipitación	Análisis de la red de estaciones Pluviométricas
				Cuencas	Área entre curva

DISEÑO DE CARRETERA DE LA RUTA 1	Consiste en determinar las características técnicas, geométricas y estructurales de la carretera, que se proyecta a fin de que los resultados sean factibles. En beneficio de la comunidad que requiere del servicio y compatible con el medio ambiente.	En la Apertura de todo el tramo entre los sectores de Huaracalda – Yerba Buena.	Diseño de Carretera	Elementos del diseño geométrico (IMDA, Velocidad Directriz Pendiente máxima, Alineamiento , Perfil longitudinal, Secciones transversales)	Parámetros de diseño según norma vigente DG-2018
				Señalización	Dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras
				Presupuesto de la Carretera	Análisis de costos unitarios

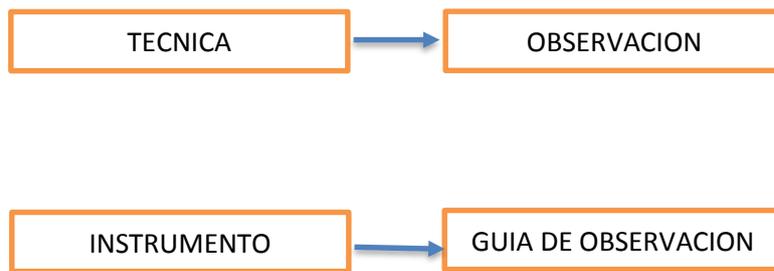
FUENTE: Elaboración Propia

4. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

4.1 Para recolectar Datos

La técnica que más se adapta para el trabajo de investigación es la Observación porque de esa manera haremos la recolección de datos e información utilizando todos nuestros sentidos para observar hechos y realidades en que se encuentra el lugar de estudio.

Como instrumento será la Guía de Observación que permitirá llevar un registro de las características del Diseño Geométrico de Carretera a nivel de afirmado de la Ruta 1 y Ruta 2, a desarrollar.



- **GUIA DE OBSERVACION:**

PARA DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU CONPARACION EN COSTOS Y P RESUPUESTOS, EN CASERIO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO- LA LIBERTAD, 2018.

Ver en Anexo N°3. Guía de Observación entre los sectores Huaracalda - Yerbabuena).

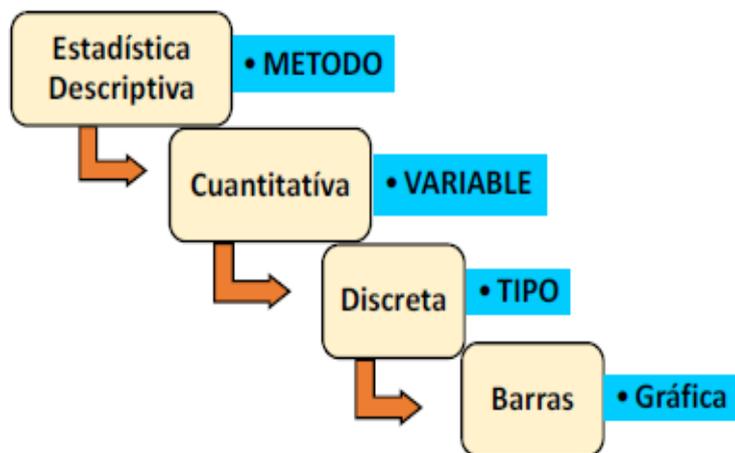
4.2. Para procesar datos.

4.2.1 Métodos:

Como método en este proyecto será la **Estadística Descriptiva**, porque se utilizará Los Gráficos Estadísticos para la interpretación de nuestros resultados.

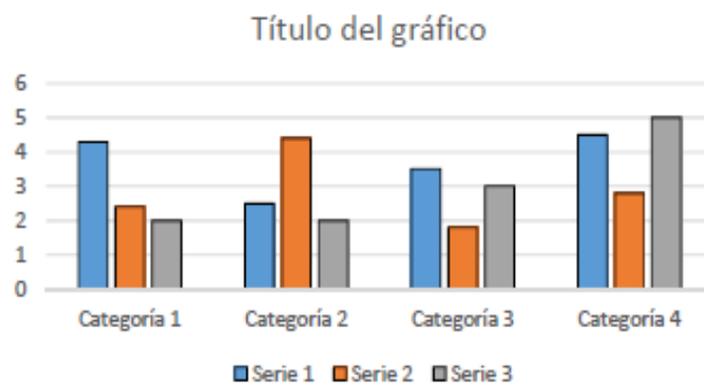
Los gráficos estadísticos es la representación pictórica del comportamiento de una variable en estudio. Los gráficos dependen de las variables, de acuerdo al estudio el proyecto tendrá una variable cuantitativa, porque la expresión es mediante un número y por lo tanto se puede realizar operaciones matemáticas.

Por ser una variable cuantitativa, la aplicación será de tipo discreta, porque tendrá resultados con números exactos.



FUENTE: Elaboración Propia.

GRÁFICA DE BARRAS PARA INDICAR RESULTADOS DEL PROYECTO:



FUENTE: Elaboración Propia

4.2.2 Instrumentos.

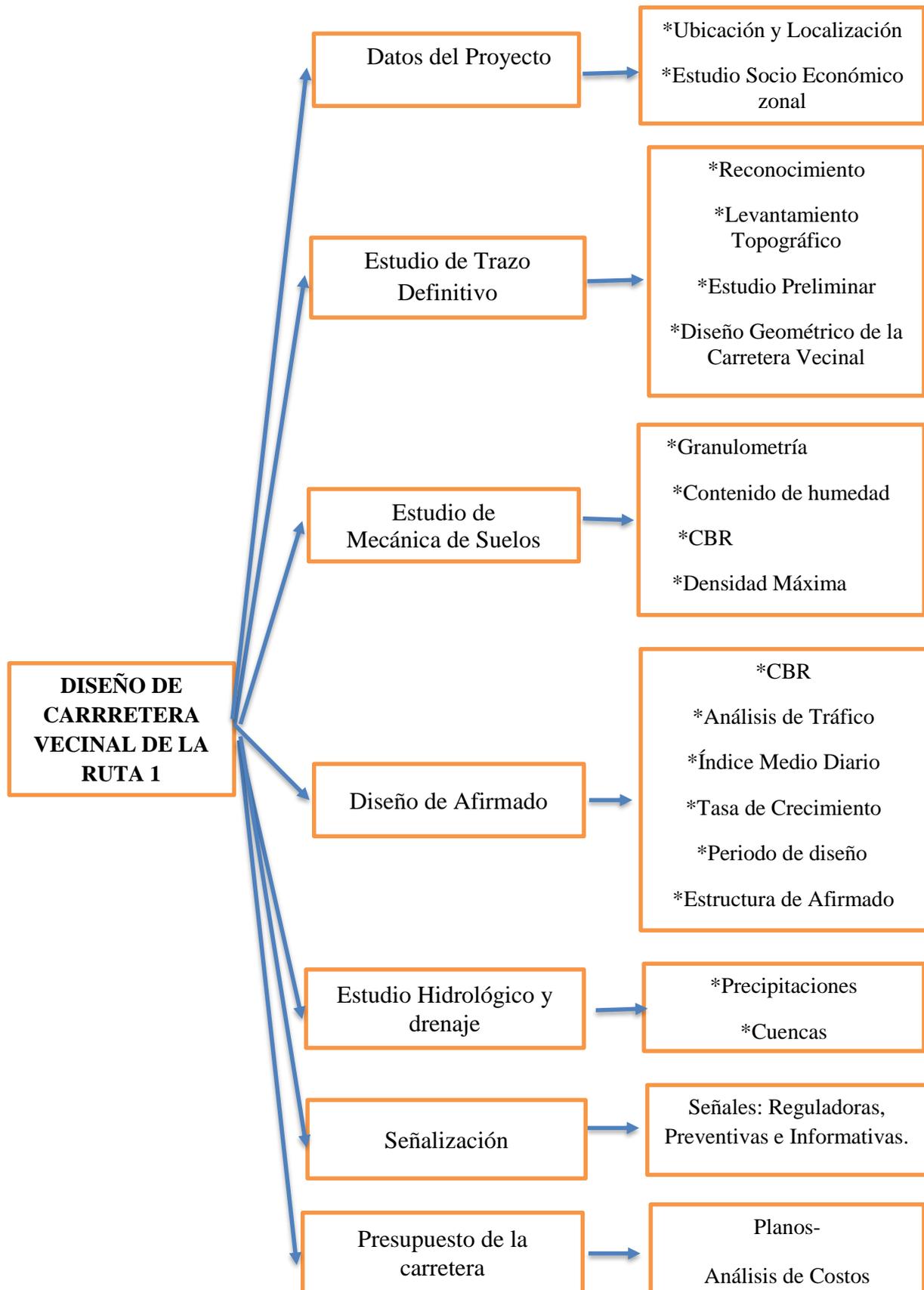
El instrumento que hemos utilizado para este proyecto son:

- Hoja de fichas de datos; para las informaciones
- Estudios realizados en la investigación de campo

Así mismo la utilización de:

- ✓ GPS – Garmin Montana 680 (para la ubicación de las coordenadas)
- ✓ Estación Total. (para el levantamiento topográfico)
- ✓ Cinta Métrica de 50 metros. (para las mediciones)
- ✓ Laptop CORE I5. (para la elaboración del proyecto)
- ✓ Software Autodesk Civil 3d -2016. (para el diseño geométrico)
- ✓ Software de Microsoft Office. (Word, Excel, Power Point)
- ✓ Project 2013 (para presupuesto de obra)

4.2.3 Procedimientos de análisis de datos:



FUENTE: Elaboración propia

III. RESULTADOS

1. Datos del Proyecto

1.1 Ubicación Política y Geográfica:

La zona implicada en el presente estudio, comprende los siguientes sectores: Huaracalda, Yerba Buena, encentrándose ubicados en el caserío de Huaracalda, distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia Santiago de Chuco, La Libertad.

Las cuales presentan los siguientes límites.

Por el Norte: Caserío de Cushipe.

Por el Sur: Caserío de los Ángeles.

Por el Este: Caserío de la Colpa.

Por el Oeste: Río Huaychaca.

Geográficamente, está ubicada a $9^{\circ}07'11''$ de latitud sur y $78^{\circ}09'35''$ de longitud oeste. En el sector de Huaracalda, el inicio de tramo, está a una altitud Promedio: 3,291 m.s.n.m. y el sector de Yerba Buena, está a una altitud promedio de 3,182 m.s.n.m.

1.2. Situación y Extensión

El caserío de Huaracalda y los sectores aledaños beneficiados comprenden una extensión de 8,740.82 Km. Presentando una topografía plana, ondulado, en algunas partes una superficie accidentada. Ubicado en la margen derecha del distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia Santiago de Chuco- La libertad.

1.3. Identificación: estudio- Técnico Operativo.

1.3.1. Diagnóstico de la situación actual

El Diagnóstico realizado ha sido efectuado de manera participativa con los beneficiarios e involucrados, Los pobladores de Los caseríos, Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Chuca; quienes brindaron información para la elaboración del presente diagnóstico. Los datos obtenidos permiten identificar la zona de influencia del Proyecto en sus diferentes aspectos agropecuarios, climáticos y socio económicos. En ese sentido se percibe la falta de una Infraestructura vial.

1.3.2. Diagnóstico del área de influencia y área de estudio.

1.3.2.1. Área de Influencia.

El área de influencia del proyecto de investigación consiste en el diseño de dos rutas con distintas longitudes, las cuales permitirá unir los sectores de la capital del caserío de Huaracalda y Yerbabuena.

a) Características físicas:

La zona donde se desarrollará el proyecto corresponde a una superficie de carretera tanto para la ruta 1 con longitud de 5+931.115 km y la ruta 2 con una longitud de 5+593.343 km, el ámbito donde reside la población involucrada correspondiente a cien (200) familias como beneficiarios directos y treinta (50) familias como como beneficiarios indirectos aproximadamente.

En la zona de estudio la actividad económica es principalmente agrícola y ganadería, las cuales son muy dispersa desaprovechando su rendimiento de los suelos con bastante materia, debido a la poca ayuda técnica y crediticia, además de ello a la inexistencia de una carretera vecinal de calidad para el transporte de sus productos agrícolas hacia

los mercados centrales, así como también el transporte público de los pobladores hacia ciudades más desarrolladas. Es por esta situación que la actividad agrícola es escasa debido a la mala accesibilidad a los terrenos de siembra debido a la mala infraestructura vial y más aún complicada aún en tiempo de invierno.

b) Características Hidrológicas.

➤ **Precipitación.**

Uno de los fenómenos meteorológicos de características hidrográficas predominantes que se da en el caserío de Huaracalda, se encuentra estructurado por las lluvias estacionales de gran magnitud y de intensidad que se precipitan bajo la superficie distrital, en el distrito Santa Cruz de Chuca llueve demasiado mayormente en los meses de noviembre a marzo, uno de los factores que puede explicar la abundancia de lluvias es la vegetación exuberante de la localidad, de la que forma parte la adaptación del eucalipto, que se encuentra formando grandes bosques conjuntamente con la evaporación del río Huaychaca.

➤ **Clima**

El clima es variado, pero saludable y benigno, siendo semiseco y templado en las partes bajas y frío en las altas, el caserío de Huaracalda, por encontrarse en una planicie rodeada de cerros tiene un clima templado con notable diferencia entre el día, la noche, el sol y la sombra. La temperatura fluctúa entre los 15° y

26° grados Celsius. Durante los meses de mayo a setiembre los días son calurosos al sol y templados a la sombra, pero las noches son frescas con menos de 12° C.

El aire es transparente y puro. La humedad atmosférica es poco sensible, aun cuando el suelo es normalmente húmedo, como consecuencia de las fuertes lluvias que caen con regularidad durante el invierno, donde Las lluvias son muy fuertes, se dan tempestades acompañadas de granizo y truenos.

c) **Suelos.**

Forman planicies, pequeños valles y laderas: unos son aptos para la agricultura por ser ricos en materias orgánicas y por ser arenosos, otros especialmente en las laderas o cerros son pobres debido a la erosión de las lluvias y vientos y otros son eriazos (tierras sin cultivar) por ello son improductivos.

Los espacios de terrenos que más se utilizan para pastos son los que se encuentran en las jalcas donde abunda el ichu y humedad, en la parte baja del caserío de Huaracada, en tiempo de lluvia donde en la actualidad existen grandes terrenos incultivables conocidos como potreros.

d) **Medio biológico**

➤ **Flora**

A lo largo y ancho de la zona de influencia existen abundantes plantas, donde la mayoría crece de manera natural o silvestre,

puesto que no han sido cultivadas por la mano del hombre y otras en menor cantidad cultivadas por el hombre; en ambos casos hay una gran variedad de plantas medicinales.

➤ **Fauna**

Se sabe que la zona por donde pasa la carretera, son terrenos muy ricos en minerales especialmente en oro, tungsteno, entre otros, pero en la actualidad aun todavía no son explotados.

e) **Estudio de Demanda Vehicular.**

Se realizó un conteo vehicular como referencia para determinar una demanda vehicular proyectada; en el desvió de la carretera vecinal Santa Cruz de Chuca- Los Ángeles con el camino de herradura que conduce a los sectores de Huaracalda - Yerba buena, la misma que se pretende mejorar a través de la propuesta del diseño de carreteras vecinales a nivel de afirmado ruta 1 y ruta 2 de dichos sectores, en la cual se tuvo como dato estadístico un IMD = 19 veh. /día. Considerando su estudio técnico operativo económico y en conteo de vehículos referencial se proyectó un IMD=17veh/día para nuestro proyecto.

1.3.2.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN.

La carretera vecinal motivo de estudio se encuentra actualmente como camino de herradura; lo cual genera un aislamiento de la población de los sectores

involucrados en el proyecto, lo que repercute gravemente en la economía de la población; la misma que presenta un nivel de desarrollo muy bajo, lo que se evidencia por el nivel de pobreza.

1.3.2.3. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS DEL AREA DE INFLUENCIA Y NIVELES DE INGRESO.

➤ Ingreso Promedio Familiar

En el caserío de Huaracalda, las actividades económicas principales son la agricultura y ganadería. La región posee con buenos suelos para el desarrollo agrícola y pecuario, así como también posee buenos recursos.

Se trata de una actividad realizada principalmente en condiciones artesanales y dependiendo de la estacionalidad de las lluvias. Solo marginalmente se emplean sistemas de riego por gravedad con tecnología, desarrollándose en pequeñas parcelas de propiedad familiar, comunal o en arrendamiento. Entre los cultivos destacan: Papa, maíz, olluco, arveja, cebada, entre otros. Entre los principales pastos tenemos: Alfalfa, trébol, forraje, etc. para la crianza de ganado y producción de leche y carne.

Se estima que el 30% de la producción agrícola es para el autoconsumo. Un 10% se destina para la semilla (almacenado en forma artesanal para la siguiente campaña), y el 50% restante se destina a la venta en el distrito de Cachicadan, Santiago de Chuco, Huamachuco y Trujillo. Cabe indicar que la comercialización de la producción agrícola, se realiza en forma individual y a través de intermediarios.

La producción ganadera de esta zona se destina principalmente a la venta y en una pequeña cantidad para el consumo familiar. También se comercializa la producción de carne, leche, huevos; etc.

➤ **Actividades Económicas**

En el ámbito agropecuario, la población beneficiaria se dedica a, a la crianza de animales en pastos naturales, por el aporte al Valor Bruto de producción y por el empleo que genera, involucrando aproximadamente al 75.00% de la población económicamente activa (PEA).

Por su parte las actividades vinculadas a los sectores, industria, vivienda y construcción, artesanías, electricidad, turismo y agua, en su conjunto, etc. ocupan sólo el 15.00% de la PEA, siendo actividades que muestran muy poco dinamismo.

El sector terciario, constituido principalmente por la textil, representa el 10% de la PEA y comprende a las personas Los lugareños concentrados en su mayoría en el sector de Yerba Buena, elaborando trabajos de lana (frazadas, ponchos, rebosos, etc.) y trabajos en paja y junco como (sombrosos, sillas, etc.)

Los diferentes productos son sacados en acémilas hasta el borde de carretera ubicado en centro del caserío de Huaracalda con tiempo de recorrido de cuatro (04) horas. En lo que respecta a productos agrícolas, con una aproximación de 500 toneladas de cargas al año; en productos pecuarios y de actividad textil, con una aproximación de 2 toneladas al mes.

Tabla N°13: Campaña caserío de Huaracalda 2013-2017

CULTIVO	EJECUTADO	
	Siembras (ha.)	Producción (t.)
Papa	195.50	3323.23
Trigo	744.22	1596.27
Maíz amiláceo	362.30	410.14
cebada	284.56	496.27
arveja	270.85	441.10
haba	323.57	734.175
lenteja	80.32	60.24
lino	30.15	34.22

Fuente: Gerencia Regional Agricultura La Libertad.

1.3.2.4. Aspectos Socioeconómicos

a) Horizonte del Proyecto

El horizonte de la evaluación del proyecto se ha considerado de 10 años.

b) Población Afectada.

➤ Población

En el Caserío de Huaracalda, Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia Santiago de Chuco- La Libertad, tiene una población de 250 habitantes según datos SISFOH (Sistema de Focalización de Hogares).

De los 250 habitantes del Caserío de Huaracalda, 115 son mujeres y 135 son hombres. Por lo tanto, el 46.00% de la población son Mujeres y las 57,20% hombres.

➤ **Tasa de Crecimiento Anual**

La población del caserío de Huaracalda, distrito de Santa Cruz de Chuca presenta una tasa de crecimiento de -0.63.%.

Se utiliza la fórmula:

$$r = 1 - (Pt/Po)^{(1/n)}$$

Donde:

Pt = Población en el año “t”.

Po = Población en el “año base” (conocida)

R = Tasa de crecimiento anual, que vamos a estimar.

n = Número de años entre el “año base” (año cero) y el año “n”

Tabla N° 14: -Tasa de crecimiento anual

Región	Año 2017	Año 2007	Tasa de Crecimiento (*)
Santiago de Chuco	60,520	53,991	0.81%
Santa Cruz de Chuca	3,228	3,256	-0.06%
Caserío de Huaracalda	250	367	-0.83%

(*) Se considera la tasa de crecimiento provincial ya que la tasa de crecimiento distrital es negativa.

Fuente: SISFOH 2007 y 2017 / Elaboración Propia

Tabla N° 15: Proyección de la Población

Proyección de la Población Afectada Área Urbana	
año 2017	247
año 2018	250
año 2019	252
año 2020	254

año 2021	256
año 2022	258
año 2023	262
año 2024	268
año 2025	277
año 2026	282
año 2028	289

Fuente: Elaboración Propia

2. Estudio del Trazo Definitivo.

2.1 Reconocimiento de la zona en estudio:

Para determinar un buen estudio primero se hace un recorrido de la zona para observar de manera amplia la topografía del terreno, así como también la situación actual del camino vecinal en estudio.

2.2 Levantamiento Topográfico

a) Trabajo de campo: Se realizó un reconocimiento del punto inicial y final, efectuado el reconocimiento general de la zona, se realizó el trabajo de campo por levantamiento topográfico la cual se obtuvo un área de superficie limitada para después ser llevado a gabinete para los trazos de rutas en estudio.

b) Trabajo de gabinete: Una vez terminado el trabajo de campo, se llevan los datos a gabinete para trabajar los datos desde un computador y se procesaran mediante el programa de diseño AutoCAD CIVIL3D.

2.3 Niveles de estudios preliminares:

En esta parte encontraremos los estudios preliminares que deben dar respuesta, básicamente, cuatro interrogantes fundamentales, ellas son:

- ✓ Definición preliminar de las características y parámetros de diseño.
- ✓ Identificación de rutas posibles.
- ✓ Anteproyectos preliminares de las rutas posibles.
- ✓ Selección de rutas.

Todos los estudios preliminares del diseño geométrico deben estar acorde a la normativa vigente.

2.4. Diseño Geométrico de la Rutas

2.4.1. Identificación de rutas posibles:

Ruta 1: El tramo en estudio se inicia en el caserío de Huaracalda empezando en la progresiva Km. 0+000 y culmina en el Km. 5+931.12. Con una pendiente de 7% y 8%.

Ruta 2: El camino de herradura existente se inicia en el caserío de Huaracalda y el tramo en estudio también se inicia en el caserío de Huaracalda, desde el Km. 0+000 y culmina en el Km. 5+593.34 en el caserío de Huaracalda. Con una pendiente de 6% y 8%

Ruta 3: El tramo en estudio se inicia en el caserío de Huaracalda empezando en la progresiva Km. 0+000 y culmina en el Km. 6+212.400 en el caserío de Huaracalda. Con una pendiente del 6%

2.4.2. Selección de rutas.

Seleccionaremos las rutas más convenientes para nuestro diseño. En este caso nos quedamos con la Ruta 1 y Ruta 2, mediante los métodos absoluto y relativo, que fueron las de menor valor, según tabla N° 16 y tabla N° 17, y sobre todo porque la ruta 2 es una vía trazada por el camino de herradura.

Tabla N° 16: Método Absoluto

CARACTERÍSTICAS	RUTA 1		RUTA 2		RUTA 3	
	VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO
Longitud Total(m)	5,931.12	1	5,593.34	2	6212.4	3
Pendiente Media %	2.45	1	2.35	2	2.17	3
Pendiente Máxima %	8	2	8	2	6	1
Numero de Alcantarillas	8	1	8	1	8	1
Numero de Curvas de vuelta	25	3	6	1	8	2
Menos Valor (GANADOR)		8		8		10

Elaboración Propia

Tabla N° 17: Método Relativo

CARACTERÍSTICAS	RUTA 1		RUTA 2		RUTA 3	
	VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO
Longitud Total(m)	5,931.12	1.0	5,593.34	1.04	6212.4	1.14
Pendiente Media %	2.45	1.00	2.35	0.96	2.17	0.89
Pendiente Máxima %	8	1.33	8	1.33	6	1.00
Numero de Alcantarillas	8	1.00	8	1.00	8	1.00
Numero de Curvas de vuelta	25	4.16	6	1.00	8	1.33
Menos Valor (GANADOR)		8.49		5.33		5.36

Elaboración Propia

2.4.3. Clasificación de la carretera.

El presente proyecto está estructurado como una carretera de bajo volumen de tránsito y consecuentemente de bajo costo. Esta clasificación es para el diseño de carreteras a nivel de afirmado.

El proyecto se realizará con una superficie de rodadura de afirmado, con características que disturbán lo menos posible la naturaleza del terreno.

2.4.4. Clasificación según su demanda.

a. Carretera de tercera clase.

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh. / Día, con calzada de dos carriles de 3.00m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Para nuestro proyecto, se estima un índice medio diario (IMD) de **17 Veh. /día**, según estudio zonal del caserío de Huaracalda, clasificándose como **CARRETERA DE TERCERA CLASE** por tener un $IMD < 400$ Veh. /día.

2.4.5. Clasificación según condiciones orográficas.

Para el caso de la Carretera en estudio, por el tipo de su Orografía se clasifica como una carretera tipo II. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.4.6. Parámetros básicos para el diseño.

2.4.6.1. Estudio de la demanda de tránsito.

Para una referencia del análisis de la demanda se efectuó un Estudio de Tráfico, en el desvío de la carretera proyectada con la carretera vecinal Santa Cruz de Chuca – caserío Los Ángeles, ya que esta es una vía transitable en ambos sentidos (viajes de ida y vuelta) hacia los diferentes centros poblados.

Para este caso por ser una carretera nueva y considerando los criterios técnicos del Manual Para El Diseño De Carreteras No Pavimentadas De Bajo Volumen. Se realizó los estudios efectuados en campo tales como: El estudio técnico - operativo económico y como referencia un conteo vehicular de la carretera vecinal Santa Cruz de Chuca – Los Ángeles, en relación a dichos estudios efectuados se ha logrado determinar un índice medio diario de: 17 veh/día. Para tal caso, se implementó un conteo que se realizó durante siete días de la semana, en el período comprendido entre el un lunes y domingo, asimismo el conteo se realizó durante las horas de tráfico que se desarrolla en la zona, entre las 6:00 am y 7:00 pm. Tratándose de un tramo homogéneo.

2.4.6.2. Velocidad de diseño en relación al costo de la carretera.

De acuerdo a la referencia demanda vehicular y al estudio socioeconómico se está considerando para nuestro proyecto una velocidad de diseño de 20 Km/hora, se está considerando la CARRETERA DE TERCERA CLASE, con tipo de orografía Ondulada.

a. Velocidad de circulación.

Para el caso del nuestro proyecto se está considerando una Velocidad Máxima de Circulación de **20 km/h.**

2.4.6.3. La sección transversal del diseño.

Para dimensionar la sección transversal, se tiene en cuenta que las carreteras de bajo volumen de tránsito, solo requieren:

- a. Una calzada de circulación vehicular con dos carriles, una para cada sentido, una sección transversal típica mínima de 3.50 m. de calzada, a la cual le asignamos berma de 0.5 m a ambos lados y con bombeo de 2.0%.
- b. Para las carreteras de menor volumen, un carril de circulación, con plazoletas de cruce y/o de volteo cada cierta distancia, según se indique.
- c. El ancho de la carretera, en la parte superior de la plataforma o corona, podrá contener además de la calzada, un espacio lateral a cada lado para bermas y para la ubicación de guardavías, muros o muretes de seguridad, señales y cunetas de drenaje.

Para el caso de nuestro proyecto se está considerando una vía de un solo carril, con un ancho de calzada de 3.50 m, con plazoletas de cruce mínimo a cada 500 m, con berma de 0.5 m. a ambos lados de la vía debido al tránsito peatonal que se presenta a lo largo de la vía de los agricultores de la zona, con una sección triangular de cuneta de 0.40 X 0.60 m. y un bombeo de 2.0% sumando un ancho de plataforma de 5.10 m.

2.4.6.4. Tipo de superficie de rodadura.

Considerando que el IMDA, que está en el rango mayor a 16 y menor a 50 vehículos / día se clasifica como una Carretera de BVT: Tipo T1, considerando una superficie de rodadura de Afirmado.

Tabla N° 18: Características básicas para superficie de rodadura de carreteras de (BVT).

CARRETERA DE BVT	IMD PROYECTADO	ANCHO DE CALZADA (M)	ESTRUCTURAS Y SUPERFICIE DE RODADURA ALTERNATIVAS (**)
T3	101-200	2 carriles 5.50-6.00	Afirmado (material granular, grava de tamaño máximo 5 cm homogenizado por zarandeado o por chancado) con superficie de rodadura adicional (min. 15 cm), estabilizada con finos ligantes u otros; perfilado y compactado
T2	51-100	2 carriles 5.50-6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T1	16-50	1 carril(*) o 2 carriles 3.50-6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T0	< 15	1 carril(*) 3.50-4.50	Afirmado (tierra) En lo posible mejorada con grava seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado, min. 15 cm
Trocha carrozable	IMD indefinido	1 sendero(*)	Suelo natural (tierra) en lo posible mejorado con grava natural seleccionada; perfilado y compactado.

Fuente: Cuadro N°01 Manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito.

2.4.7. Elementos de diseño geométrico.

Este Proyecto incluye la manera en que debe resolverse los aspectos de diseño de la plataforma de la carretera; estabilidad de la carretera y de los taludes inestables; preservación del ambiente; seguridad vial; y diseño propiamente, incluyendo los estudios básicos necesarios, tales como topografía, que permiten dar sustento al proyecto.

2.4.7.1. Visibilidad de Parada

Tabla N° 19: Distancia de visibilidad de parada (metros)

Velocidad directriz (Km./h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75

Fuente: Cuadro N°3.1.1 Manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito.

2.4.7.2. Visibilidad de adelantamiento.

Para el caso de nuestro proyecto se está considerando la distancia de visibilidad de adelantamiento el valor de 200 metros siguiendo la norma de bajo volumen de tránsito.

2.4.8. Elementos de diseño geométrico.

2.4.8.1. Curvas horizontales.

Tabla N° 20: Radios mínimos y peraltes máximos.

Velocidad directriz (km/h)	Peralte máximo e(%)	Valor límite de fricción f_{max}	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
20	4.0	0.18	14.3	15
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
20	6.0	0.18	13.1	15
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
20	8.0	0.18	12.1	10
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
20	10.0	0.18	11.2	10
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
20	12.0	0.18	10.5	10
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

Fuente: Cuadro N° 3.2.6.1b manual de diseño de carreteras DG – 2014 de bajo volumen de tránsito.

En el diseño de la carretera que une la capital del Caserío Huaracalda con el sector Yerbabuena, se adoptaron los siguientes valores como referencia ya que en el estudio se ha determinado una velocidad directriz de 20 Km/hora y un terreno accidentada Tipo II.

TERRENO ONDULADA TIPO II.

Radio Mínimo: 15mts

Fricción Máx.: 0.18

Peralte Máx.: 6 %

IMD<200

Velocidad igual a 20km/h.

2.4.8.2. Curvas de transición.

Tabla N° 21: Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte (m).

Velocidad directriz (Km./h)	Valor del peralte						Transición de bombeo
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	57	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	32	43	54	65	11
60	12	24	36	48	60	72	12

Fuente: Cuadro N° 3.2.6.1c Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

2.4.9. Curvas verticales.

Tabla N° 22: Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa

Velocidad directriz Km./h	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE FRENADO		LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	
	Distancia de visibilidad de frenado m.	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de adelantamiento	Índice de curvatura K
20	20	0.6	--	--
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

Fuente: Cuadro N° 3.3.2.a Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito

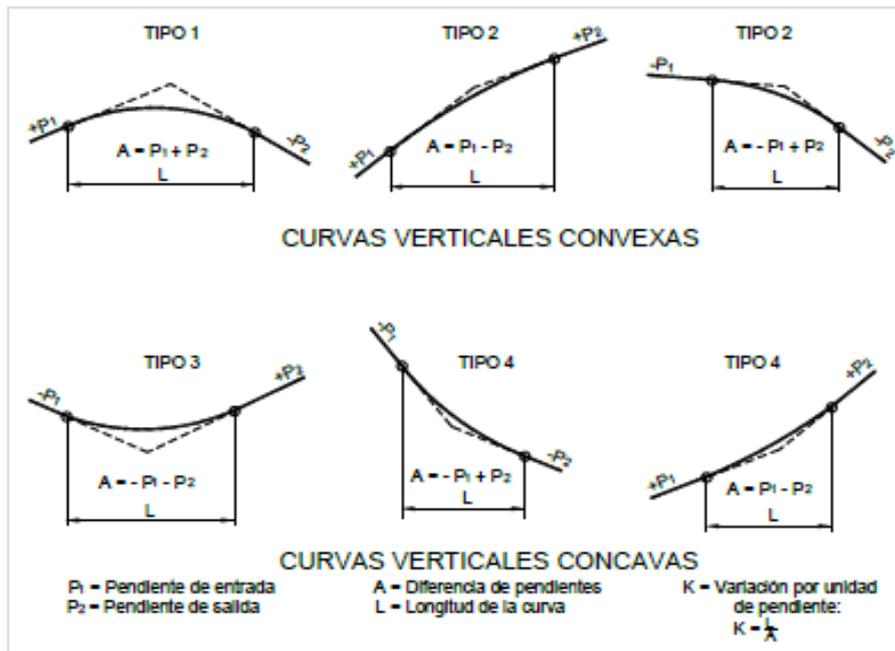
Tabla N° 23: Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.

VELOCIDAD DIRECTRIZ KM/H	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE FRENADO M.	ÍNDICE DE CURVATURA K
20	20	2.1
30	35	5.1
40	50	8.5
50	65	12.2
60	85	17.3

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

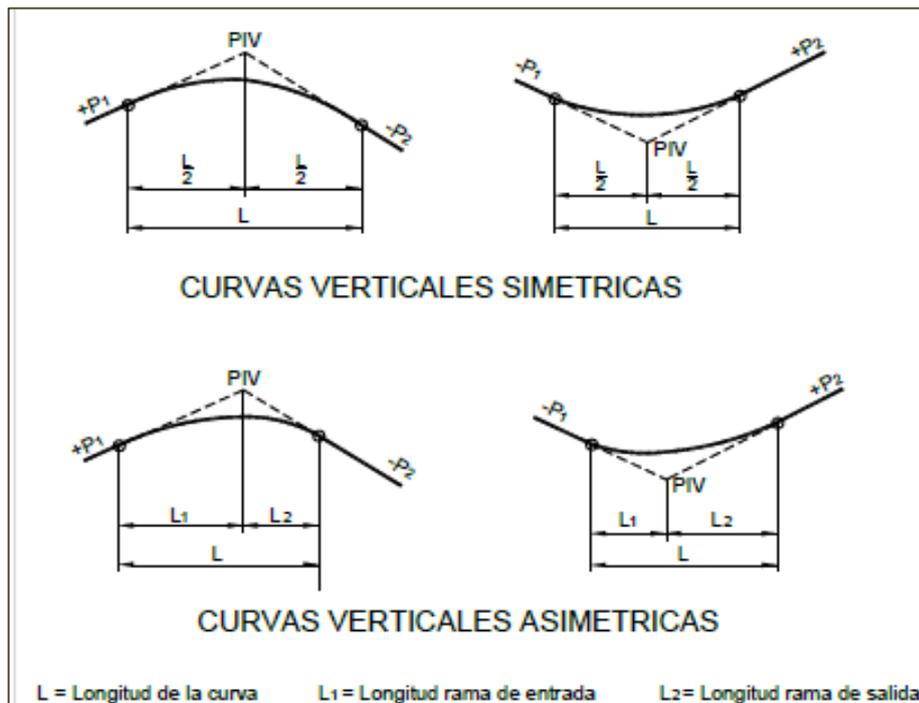
Fuente: Cuadro N° 3.3.2.b manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

Figura 23: Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.



Fuente: Figura N° 303.02 manual de carreteras diseño geométrico (DG-2018)

Figura 24: Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas



Fuente: Figura N° 303.03 manual de carreteras diseño geométrico (DG-2018)

2.4.10. Pendiente.

Tabla N° 24: Pendientes máximas.

OROGRAFÍA TIPO	Terreno plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso	Terreno escarpado
VELOCIDAD DE DISEÑO:				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8

Fuente: Cuadro N° 3.3.3.a Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

Para nuestro proyecto las pendientes máximas por el tipo de orografía terreno plano es de 9% con una velocidad de diseño 20 km/h.

2.4.11. Secciones transversales.

2.4.11.1. Calzada.

Tabla N° 25: Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (Metros).

Tráfico IMDA	<15	16 á 50	51 á 100	101 á 200
Velocidad Km./h	*	**	**	**
25	3.50	3.50	5.00	5.50
30	3.50	4.00	5.50	5.50
40	3.50	5.50	5.50	6.00
50	3.50	5.50	6.00	6.00
60		5.50	6.00	6.00

* Calzada de un solo carril, con plazoleta de cruce y/o adelantamiento.
 ** Carreteras con predominio de tráfico pesado.

Fuente: Cuadro N° 3.5.1.a Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

Para nuestro proyecto el ancho mínimo se está considerando el tráfico IMDA de 16 a 50 con una velocidad de 20 km/h con una calzada de 3.50 m.

2.4.11.2. Bermas.

Para el caso de nuestro proyecto, se ha considerado un ancho de berma de 0.50 m.

2.4.11.3. Bombeo.

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%. En los tramos en curva el bombeo será sustituido por el peralte. En las carreteras de bajo volumen de tránsito con IMDA inferior a 200 veh/día, se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia uno de los lados de la calzada.

Para nuestro proyecto se ha considerado un bombeo de 2.0%

2.4.11.4. Ancho de la plataforma.

Considerando la tabla N° 24, para una Carretera de BVT de Tipo T1, determinamos el ancho de la calzada de 3.50 m, Bermas de 0.50 m. y 0.60 m de ancho de cuneta, se obtuvo un ancho de plataforma de 5.10 m

2.4.11.5. Plazoletas.

Para el caso de nuestro proyecto, se ha considerado el empleo de plazoletas cada 500 m como mínimo, por ser una vía de un sola carriles.

2.4.11.6. Taludes.

Tabla N° 26: Talud de Corte

CLASE DE TERRENO	TALUD (V: H)		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Roca fija	10 : 1	(*)	(**)
Roca suelta	6 : 1 - 4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados cementados	4 : 1	(*)	(**)
Suelos consolidados compactos	4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados comunes	3 : 1	(*)	(**)
Tierra compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(**)
Tierra suelta	1 : 1	(*)	(**)
Arenas sueltas	1 : 2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 3	(*)	(**)

(*) Requiere banqueteta o análisis de estabilidad
(**) Requiere análisis de estabilidad

Fuente: Cuadro N° 5.2.1. Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito.

Tabla N° 27: Talud de Relleno

MATERIALES	TALUD (V: H)		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Enrocado	1 : 1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(**)
Arena compactada	1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere banqueteta o análisis de estabilidad
(**) Requiere análisis de estabilidad

Fuente: Cuadro N° 5.2.2. Manual de carreteras diseño geométrico de carreteras de bajo volumen de tránsito

Para el caso de nuestro proyecto se ha considerado un talud de Corte 2.1 y para el talud de relleno de 1:1.5.

Cuadro N° 5: Resumen de Parámetros Básicos de Diseño de la Ruta 1

PARAMETROS BASICOS DE DISEÑO	
Clasificación de la carretera	Carreteras de la red vial vecinal o rural.
Clasificación de acuerdo a su demanda	Carreteras de 3° clase.
Clasificación según condiciones Orográficas	Terreno Ondulado

DISEÑO GEOMETRICO	
Distancia de Visibilidad	
Visibilidad de parada, para una velocidad directriz de 20 km/h.	Pendiente en bajada: de 0% a 9% = 20m Pendiente en subida: 3% = 19m 6% = 18m 9% = 18m
Visibilidad de Adelantamiento	200 m
Curvas Horizontales	
Curvas de Transición, para una velocidad directriz de 20 km/	27
Radios mínimos y Peraltes máximos.	
Velocidad Directriz	20 km/h
Peralte Máximo E (%)	6.0
Valor límite de Fricción máx.:	0.18
Calculo Radio Mínimo	13.1
Redondeo radio mínimo (m)	15.0
Curvas Verticales	
Se determina la longitud de curva vertical con la siguiente formula: $L = K.A$ L: Long Curva. K: Índice de Curva. A: Valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.	
Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa	
Velocidad Directriz	20 km/h
Long. Controlado por visibilidad de frenado (k)	0.6
Long Controlada por visibilidad de adelantamiento (k)	-.-
Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava	
Velocidad Directriz	20 km/h
Long. Controlado por visibilidad de frenado (k)	20
Índice de Curvatura (k)	2.1
Pendiente Máxima	
Para una velocidad directriz, de 20 km/h.	9%
Sección Transversal	
Calzada	6.0 mts.
Capa de Rodadura	0.15 mts.
Bombeo	2.0%
Bermas	0.50 mts.
Ancho de cunetas	0.60 mts.
Plazoletas	Cada 500 mts.

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 6: Resumen de Parámetros Básicos de Diseño de la Ruta 2

PARAMETROS BASICOS DE DISEÑO	
Clasificación de la carretera	Carreteras de la red vial vecinal o rural.
Clasificación de acuerdo a su demanda	Carreteras de 3° clase.
Clasificación según condiciones Orográficas	Terreno Ondulado

DISEÑO GEOMETRICO	
Distancia de Visibilidad	
Visibilidad de parada, para una velocidad directriz de 20 km/h.	Pendiente en bajada: de 0% a 9% = 20m Pendiente en subida: 3% = 19m 6% = 18m 9% = 18m
Visibilidad de Adelantamiento	200 m
Curvas Horizontales	
Curvas de Transición, para una velocidad directriz de 20 km/	27
Radios mínimos y Peraltes máximos.	
Velocidad Directriz	20 km/h
Peralte Máximo E (%)	6.0
Valor límite de Fricción máx.:	0.18
Calculo Radio Mínimo	13.1
Redondeo radio mínimo (m)	15.0
Curvas Verticales	
Se determina la longitud de curva vertical con la siguiente formula: $L = K.A$ L: Long Curva. K: Índice de Curva. A: Valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.	
Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa	
Velocidad Directriz	20 km/h
Long. Controlado por visibilidad de frenado (k)	0.6
Long Controlada por visibilidad de adelantamiento (k)	--
Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava	
Velocidad Directriz	20 km/h
Long. Controlado por visibilidad de frenado (k)	20
Índice de Curvatura (k)	2.1
Pendiente Máxima	
Para una velocidad directriz, de 20 km/h.	9%
Sección Transversal	

Calzada	6.0 mts.
Capa de Rodadura	0.15 mts.
Bombeo	2.0%
Bermas	0.50 mts.
Ancho de cunetas	0.60 mts.
Plazoletas	Cada 500 mts.

Fuente: Elaboración Propia

3. Estudio de Suelos:

3.1. Determinación del número de calicatas y ubicación:

Se llevaron a cabo investigaciones mediante la ejecución de excavaciones de calicatas de 1.00 x 1.00 m (aproximadamente) a cielo abierto con una profundidad de 1.50 como mínimo, distanciadas en puntos estratégicas; para que la información sea representativa.

- ✓ **Número de Calicatas:** Para la determinación del número de calicatas por kilómetro a considerar en el presente estudio, se ha determinado en base a lo establecido por el Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y Pavimentos 2013.
- ✓ Número de Calicatas: 6
- ✓ Ubicación: Puntos estratégicos.

* Se realizó solamente estudios de suelos para la ruta más económica, comparada mediante costos y presupuestos totales resultando ganador la ruta 2.

Tabla N° 28: Distancia mínima para calicatas en exploración de suelos.

Tipo de carretera	Profundidad (m.)	Número mínimo de calicatas
--------------------------	-------------------------	-----------------------------------

Carreteras de Bajo Volumen de Transito: Carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	1.50m. respecto a nivel de sub-rasante del proyecto.	1 calicata por km.
--	--	--------------------

Fuente: Elaboración propia, teniendo en cuenta el tipo de carretera establecido en el manual de suelos y pavimentos.

Tabla N° 29: Distancia mínima para ensayos CBR en exploración de suelos.

Tipo de carretera	N° MR y CBR
Carreteras de Bajo Volumen de Transito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada	Cada 3 km se realizará un CBR

Fuente: Elaboración propia, teniendo en cuenta el tipo de carretera establecido en el manual de suelos y pavimentos.

✓ **Número de calicatas y su ubicación de la Ruta 1**

Calicatas
Se consideró el mismo Estudio de Suelos de la ruta dos (02), porque esta zona del distrito de Santa Cruz de Chuca, posee suelos homogéneos a más de un km ² a la redonda, además las distancias entre los ejes de ambas rutas no superar más de 1 km

Tabla N° 30: Número de calicatas y su ubicación de la Ruta 2

Calicata	kilometraje	Profundidad	Nivel Freático
C01	Km 0+250	1.5m.	-
C02	Km 1+250	1.5m.	-
C03	Km 2+250	1.5m.	-
C04	Km 3+250	1.5m.	-
C05	Km 4+250	1.5m.	-

C06	Km 5+250	1.5m.	-
-----	----------	-------	---

Fuente: Elaboración propia

3.2. Determinación del número de Ensayos de Resistencia

Las muestras representativas fueron sometidas a los siguientes ensayos:

Cuadro N° 7: Determinación de Ensayos de Resistencia

Ensayos	Norma MTC	Norma ASSTM
Humedad Natural –Peso Especifico	MTC E-115	D- 1557
Contenido de Sales Solubles	MTC E- 219	D-1888
Análisis Granulométrico	MTC E- 204	D- 422
Limite Liquido	MTC E- 110	D- 4318
Límite de Plasticidad	MTC E- 110	D- 4318
C.B.R.	MTC E- 132	D- 1883

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Ensayos de muestras de calicatas: ANEXO N°4

3.3.1 Estratigrafía del Suelo de la Ruta 1 y 2: De acuerdo a los análisis realizados a la muestra proporcionada y de los antecedentes indicados anteriormente, se logra establecer que la estratigrafía del suelo de fundación a nivel superficial es la siguiente; Podemos encontrar, Mezcla de grava más arcilla (GC) y roca arenisca (GP). Siendo la estratigrafía representativa del lugar tal como a continuación se lo expone.

a) Calicata C-01, C- 02 y C-05

Estrato E-1, E-2 y E5/ Profundidad 0.00-1.5m.

Estrato de suelo identificado como mezcla de grava más arcilla (GC), tiene color marrón claro con maleza en sus cortezas, carece de humedad natural y una plasticidad $IP= 13.78\%$.

b) Calicata C-03 y C-06

Estrato E-3 y E-6/ Profundidad 0.00-1.5m.

Estrato de suelo identificado como mezcla de grava más arcilla (GC), tiene color marrón claro con maleza en sus cortezas y una plasticidad $IP= 13.88\%$.

El suelo tiene máxima Densidad seca igual a 2.09 gr./cm^3 . y óptimo contenido de humedad 8.6% , CBR al 100% de M.D.S. 39.79% y CBR al 95% de M.D.S. igual a 20.09% .

c) Calicata C-04

Estrato E-4/ Profundidad 0.00-1.5m.

Estrato de suelo identificado como roca arenisca (GP), tiene color blanquecino, carece de humedad natural y una plasticidad $IP= 0.00\%$. El suelo tiene un peso volumétrico seco igual a 2.609 gr./cm^3 .

3.4. Resumen de Calicatas

Tabla N° 31: Resumen de Calicatas de la Ruta 1 y 2

Estrato	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06
	E -1	E -2	E -3	E -4	E -5	E -6
Profundidad (m)	0.00-0.15	0.00 -0.15	0.00 -0.15	0.00 -0.15	0.00 -0.15	0.00 -0.15
Sucs	GC	GC	GC	GP	GC	GC
Descripción	Mezcla de grava más arcilla	Mezcla de grava más arcilla	Mezcla de grava más arcilla	Roca arenisca	Mezcla de grava más arcilla	Mezcla de grava más arcilla

Pasa la malla #200	13.76%	13.76%	12.24%	0.00 %	13.76%	12.24%
L.L.	35.0%	35.0%	36.80%	0.00 %	35.0%	36.80%
L.P	21.22%	21.22%	22.92%	0.00 %	21.22%	22.92%
IP	13.78%	13.78%	13.88%	0.00 %	13.78%	13.88%
%W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
γ max.(g/cm³)	2.618	2.618	2.700	2.617	2.615	2.61
M.D.S.			2.0			2.09
O.C.H.			8.69			8.69
C.B.R. al 100% M.D.S.			39.79			39.79
CBR AL 95% M.D.S.			20.65			20.65

Donde:

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

<200: Partículas menores del tamiz N°200

LL: Limite Líquido

LP: Limite Plástico

IP: Índice Plástico

%W: Contenido de Humedad Natural

$\gamma_{max.}$: Peso volumétrico seco (Tn/cm.3)

4. Diseño de Afirmado

4.1. Datos de entrada para el diseño de pavimentos:

Análisis de la capacidad de soporte (C.B.R.) del suelo de cimentación: Para calcular la capacidad de soporte relativo se han desarrollado los respectivos ensayos de los muestreos más importantes del suelo de cimentación teniendo en cuenta el perfil estratigráfico y analizando el tipo de suelo más desfavorable en la zona de estudio a la calicata C-3 (Km 2+250) y calicata C-6 (km 5+593) de la Ruta 2; ambas calicatas tiene la mismas propiedades y SUCS un suelo GC (mezcla de grava con arcilla), tiene color marrón claro con maleza en sus cortezas, carece

de humedad natural y una plasticidad $IP= 13.88\%$.. El CBR de diseño es de 20.65% (al 95% de la máxima densidad seca y a $0.1''$ de penetración).

Análisis del tráfico: Las etapas de diseño de carreteras de bajo y alto volumen de tráfico, se basa en las cargas acumuladas de ejes simples equivalente (EE) de $18,000$ lbs (EALS) o 8.2 ton. Durante el periodo de análisis del diseño de la carretera.

Índice medio diario anual (IMDA): El Índice Medio Diario Anual es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

$$\text{IMDA} = 17 \text{ veh/día}$$

Para nuestro cálculo del EE (eje simple equivalentes), según norma usaremos solo vehículos pesados:

$$\text{IMDA} = 7 \text{ veh/día (vehículos Pesados C2)}$$

Tasas de crecimiento (i): La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio – económico. Normalmente se asocia, la tasa de crecimiento de tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento población; y la tasa de crecimiento de tránsito de vehículos de carga con la tasa anual de crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI). La cual tenemos una Tasa de Crecimiento por Región en %, tales como:

Tabla N° 32: Tasa de crecimiento Anuales

$R_{VP} = 1.10$	Tasa de Crecimiento Anual de la Población	(para vehículos de pasajeros)
$R_{VC} : 1.70$	Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional	(para vehículos de carga)

Fuente: elaboración propia con datos del PBI del Instituto Nacional de Estadística e informática con información disponible al 15 de setiembre del 2018

Hemos considerado la tasa de crecimiento anual PBI regional igual al 1.7 %

Periodo de diseño (n): Se define como el tiempo elegido al iniciar el diseño, para el cual se determinan las características del pavimento, evaluando su comportamiento para distintas alternativas a largo plazo, con el fin de satisfacer las exigencias del servicio durante el periodo de diseño elegido, a un costo razonable. Generalmente el periodo de diseño será mayor al de la vida útil del pavimento, porque incluye en el análisis al menos una rehabilitación o recrecimiento, por lo tanto, éste será superior a 10 años. Los periodos de diseño recomendados por la AASHTO se muestran en la tabla N° 32.

Tabla N° 32: Periodo de diseño en función del tipo de carretera

Tipo de Carretera	Periodo de Diseño (Años)
Urbana de tránsito elevado.	30 – 50
Interurbana de tránsito elevado	20 – 50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15 – 25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10 – 20

Fuente: ADDTHO, Guide for Design of Pavement structure 1993

Hemos considerado un periodo de diseño de 10 años.

4.2. Calculo del número de ejes simples equivalentes:

$$EE\ 8.2\ tn = (IMDpi \times Fd \times Fc \times Fvpi \times Fpix \times Fca \times 365)$$

Donde:

IMDpi (Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado) = 7ve/día

Fd: Factor Direccional = 0.5

Fc: Factor Carril de diseño, = 1.0

Fvpi: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (Factor Camión C2)
= 3,477

Fp: Factor de Presión de neumáticos= 1.0

Fca= Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado= 10.8

Sustituyendo toda la información recopilada tenemos que el número de ejes simples equivalentes a 8.2 ton para un vehículo de 2 ejes con 6 neumáticos (C2), durante el periodo de diseño será:

$$EE\ 8.2\ tn = 7 \times 0.5 \times 1.0 \times 3.477 \times 1.0 \times 10.8 \times 365 = 46,639.609$$

4.3. Calculo del espesor del pavimento:

4.3.1. Espesor de pavimento de la ruta 1 y ruta 2

Para encontrar el espesor del pavimento, verificaremos según nuestro EE (equivalente de ejes simples) y el CBR al 95%, en la figura 42. De esta manera obtendremos la estructura del afirmado.

Figura N° 25: Catálogo de capas de afirmado (revestimiento granular) Periodo 10 años.

EE \ CBR %		Tnp1	Tnp2	Tnp3	Tnp4	Afirmado
		< 25,000	25,001-75,000	75,001-150,000	150,001-300,000	
10% < CBR < 20%	CBR 10%-12%	20cm	20cm	25cm	25cm	 Afirmado
	CBR 12%-20%	15cm	20cm	20cm	20cm	
20% < CBR < 30%	CBR 20%-30%	15cm	15cm	15cm	15cm	
CBR ≥ 30%	15cm	15cm	15cm	15cm	15cm	

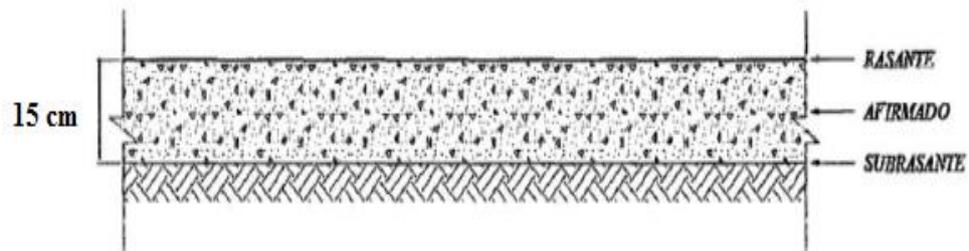
Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos; sección: suelos y pavimentos.

De la tabla se obtiene:

E (espesor del afirmado): 15cm

Teniendo CBR al 95% es de 20.65% y el EE es de **46, 639.609 Ton**, la tabla N° 33 nos dice que para este estudio de CBR y EE el espesor de afirmado es de 15 cm.

Figura N° 26: Espesor del afirmado



Fuente: Elaboración Propia

5. Estudio Hidrológico y Drenaje.

5.1 Estudio de Hidrológico

1. Introducción

El estudio hidrológico tiene por objeto determinar los caudales máximos para diferentes periodos de retorno que son necesarios para el dimensionamiento de las obras de drenaje a lo largo de la carretera.

El estudio hidrológico consistió en estimar las descargas máximas, a partir de un análisis de frecuencia de las precipitaciones máximas en 24 horas registradas en las estaciones pluviométricas ubicadas cercanas a la zona del proyecto. Ver anexo N° 07

El procedimiento seguido en el estudio fue el siguiente:

- Selección de estaciones pluviométricas.
- Recopilación de la información cartográfica, pluviométrica y datos hidrometeorológicos.
- Análisis estadístico de la información.
- Determinación de las precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes períodos de retorno.
- Cálculo de las descargas máximas.

2. Aspectos Hidrológicos

2.1 Fuente de Información

La información hidrometeorológica de la cuenca en estudio, pertenece a dos entidades: SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología).

2.2 Hidrografía de la Zona

La proyección de la nueva carretera se encuentra ubicada en la margen Izquierda del río Huaychaca afluente del Río Santa perteneciente a la cuenca hidrográfica del Pacífico.

2.3 Quebrada Onda

La quebrada onda se considera principal, es un afluente del río Huaychaca, que tiene como principal fuente de recarga la cuenca de Quebrada Onda, que se encuentra en la parte más alta de su línea divisoria de aguas, ubicada a una altitud de 3,385 msnm, esta quebrada es de naturaleza no permanente, porque discurre sus aguas solamente en tiempos de lluvia, es decir en los meses de enero, febrero, marzo y en poca cantidad en abril. Esta cuenca drenante tiene un área de 56 km².

3. ANÁLISIS PRECIPITACIÓN-ESCORRENTIA

3.1. Recopilación de Información Cartográfica.

Para identificar el área de estudio se contó con la siguiente información:

- Levantamiento Topográfico realizado.
- 17g-I-SE: Carta Nacional a escala 1:25.000 – Santiago de Chuco.

Considerándose también la Carta Nacional

3.2. Información Pluviométrica

Los registros de precipitación requeridos para la elaboración del estudio son los de precipitación máxima en 24 horas perteneciente de la estación meteorológica de Cachicadan, operada por el SENAMHI. (Anexo N° 5)

3.3. Análisis de la información Pluviométrica

Para el cálculo de caudales se ha realizado el análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. Al no contar con registros de aforo en el lugar de estudio, se consideró el siguiente procedimiento:

- Uso de valores de precipitaciones máximas en 24 horas.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

3.4. Análisis de Frecuencia

Se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son:

- Distribución Normal (N)
- Distribución Log – Normal de 2 Parámetros (LN)
- Distribución Log – Pearson III (LP3)
- Distribución Gumbel (EVI)
- Los parámetros de las distribuciones se calcularon por los métodos de Gumbel. (Anexo N° 6)

3.5. Precipitación Máxima en 24 Horas

En base a registros de precipitaciones máximas diarias para el periodo 1994-2014 de la Estación Cachicadan, se observa que el evento de mayor valor fue de 45.04 mm, ocurrido en marzo de 1998 como se muestra en los valores del cuadro N° 8. ver anexo N° 5.

Cuadro N° 8: Precipitación Máxima 24 Horas – Estación Cachicadan

Año	Precipitación Máxima en 24 Horas (mm)
1994	10.59 (Dic.)
1995	10.80 (Dic.)
1996	11.55 (Dic)
1997	12.80 (Ene.)
1998	45.04 (Mar.)
1999	13.95 (Feb.)
2000	12.60 (Mar.)
2001	13.35 (Feb.)
2002	13.55 (Mar.)
2003	14.45 (Dic)
2004	13.85 (Ene.)
2005	15.90 (Mar.)

2006	13.35 (Feb.)
2007	9.59 (Mar.)
2008	13.75 (Mar.)
2009	16.15 (Feb.)
2010	13.75 (Mar.)
2011	12.40 (Ene.)
2012	13.75 (Dic.)
2013	13.10 (Feb.)
2014	38.25 (Mar.)

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Precipitación Máxima en 24 horas para diferentes períodos de retorno

Para la estación, los datos de precipitación máxima en 24 horas se ajustaron a la distribución probabilística Normal, para lo cual se ha calculado las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno como se observa en el cuadro N° 9. Ver anexo N°7

Cuadro N° 9: Precipitaciones Máximas en 24 horas para diferentes

Períodos de Retorno

T (años)	P (mm)	P Corregida (mm)
2	14.39	16.26
5	22.16	25.04
10	27.30	30.85

25	33.80	38.19
50	38.62	43.64
100	43.40	49.05
500	54.46	61.54

Fuente: Elaboración Propia.

Los valores de precipitación máxima en 24 horas compensadas, y para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años., se han afectado, de acuerdo a la recomendación que realiza la Organización Meteorológica Mundial, por un factor de 1.13, que toma en cuenta el número de lecturas en el pluviómetro por día, que se asume por seguridad en una vez por día. Los resultados se muestran en la tabla 42.

3.7. Intensidades Máximas según SCS

En base a los valores obtenidos de las precipitaciones se han generado las intensidades máximas mediante la expresión del Servicio de Conservación de Suelos (SCS).

La intensidad de las lluvias para diferentes períodos de retorno y tiempos de concentración se calculó mediante la siguiente expresión, según el Servicio de Conservación de Suelos (SCS):

$$I_{TR} = \frac{K * P_{TR}^m}{T_C^{0.6}}$$

Donde:

I_{TR} : Intensidad de lluvia para un tiempo de retorno, mm/hr.

P_{TR} : Precipitación máxima 24 horas para un Tr, mm.

Tc : Tiempo de concentración, horas.

Para el presente caso en que la geomorfología de zona predomina en taludes y cauces con pendientes pronunciadas, el tiempo de concentración ha sido evaluado con fórmulas aplicables al predominio de flujo, resultando un tiempo de concentración promedio de 5 minutos, aproximadamente.

La intensidad de lluvia para las diferentes duraciones de lluvia y para periodos de retorno 10, 25, 50, 100, 500 años, recomendados para el diseño vial y de obras de arte, se indica en el cuadro N° 10, la metodología de cálculo se adjunta en el (Anexo 08)

Cuadro N° 10: Duración-Intensidad

	Tr=10 años	Tr=25 años	Tr=50 años	Tr=100 años	Tr=500 años
Tc (Hr)	I (mm/hr)	I (mm/hr)	I (mm/hr)	I (mm/hr)	I (mm/hr)
5	39.90	49.32	57.90	67.97	98.64
10	25.98	32.12	37.70	44.26	64.23
15	20.22	24.99	29.34	34.44	49.98
20	16.92	20.91	24.55	28.82	41.83
25	14.74	18.22	21.39	25.11	36.43
30	13.16	16.27	19.10	22.43	32.55
35	11.97	14.79	17.37	20.39	29.58
40	11.02	13.62	15.99	18.77	27.24
80	7.17	8.87	10.41	12.22	17.74
120	5.58	6.90	8.10	9.51	13.80

160	4.67	3.98	6.78	7.96	11.55
180	4.34	3.70	6.30	7.40	10.74

Fuente: Elaboración Propia.

4. CAUDALES DE DISEÑO

a. Calculo de Caudal

Los flujos máximos debidos a tormentas de las quebradas fueron calculados utilizando el método racional, dada la poca extensión de las áreas de drenaje, como se indica a continuación. Pues estos caudales nos sirvieron para tener los criterios de diseño de obras de arte, en este caso solamente se tomó la ruta 2 por es la ganadora en costos.

El concepto básico del Método Racional, asume que el máximo porcentaje de escurrimiento de una cuenca pequeña ocurre cuando la intensidad de tal cuenca está contribuyendo el escurrimiento y que el citado porcentaje de escurrimiento es igual a un porcentaje de la intensidad de lluvia promedio. Lo anterior en forma de ecuación resulta:

$$Q = C * I * A$$

Por conversión de unidades resulta la ecuación. $Q = 0.00278 * C * I * A$

Donde:

Q : caudal de diseño en m³/seg.

C : coeficiente de escorrentía.

I : intensidad de la lluvia en mm/hr.

A : área de la cuenca drenante en Ha.

Tabla N° 33: Coeficiente de Escorrentía C Geomorfológico

FACTORES DE CLASIFICACION		VALORES c' *
TOPOGRAFIA	Terreno plano, con pendiente de 0.15%	0.30
	Terreno ondulado, con pendiente de 0.35%	0.20
	Terreno accidentado, con pendiente de 4.00%	0.10
SUELOS	Arcilloso - firme	0.10
	Arcillo - arenoso	0.20
	Arcillo - arenoso suelto	0.40
COBERTURA	Terrenos cultivados	0.10
	Bosques	0.20

* El coeficiente de escurrimiento C se obtiene restando a la unidad la suma de los c' para cada uno de los tres factores

Tabla N° 34: Coeficiente de Escorrentía C por Topografía

TOPOGRAFIA	DESCRIPCION DE SUELOS O TIPOS DEL SCS	COBERTURA	COEFICIENTE
LLANA	Arcilloso firme impenetrable (D)	Cultivo	0.50
		Bosque	0.40
	Arcillo - arenoso firme (C y B)	Cultivo	0.40
		Bosque	0.30
	Arcillo - arenoso abierto (A)	Cultivo	0.20
		Bosque	0.10
ONDULADA	Arcilloso firme impenetrable (D)	Cultivo	0.60
		Bosque	0.50
	Arcillo - arenoso firme (C y B)	Cultivo	0.50
		Bosque	0.40
	Arcillo - arenoso abierto (A)	Cultivo	0.30
		Bosque	0.20
ACCIDENTADA	Arcilloso firme impenetrable (D)	Cultivo	0.70
		Bosque	0.60
	Arcillo - arenoso firme (C y B)	Cultivo	0.60
		Bosque	0.50
	Arcillo - arenoso abierto (A)	Cultivo	0.40
		Bosque	0.30

Tabla N° 35: Coeficiente de Escorrentía C por Tipo de Suelo

TIPOS DE SUELOS SEGÚN U.S.S.C.S.	(P _{24h}) mm	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA PARA AREAS EN Km ²				
		= 0.1	0.1 - 1.0	1.0 - 10	10 - 100	< 100
TIPO (D)	= 80	0.60	0.70	0.65	0.65	0.60
	81 - 150	0.90	0.85	0.80	0.80	0.80
	151 - 200	0.95	0.90	0.90	0.90	0.90
	> 200	0.95	0.95	0.95	0.90	0.90
TIPO (C)	= 80	0.70	0.60	0.55	0.50	0.45
	81 - 150	0.85	0.80	0.75	0.65	0.65
	151 - 200	0.85	0.85	0.80	0.70	0.70
	> 200	0.90	0.90	0.80	0.75	0.75
TIPO (B)	= 80	0.55	0.55	0.40	0.35	0.20
	81 - 150	0.65	0.63	0.56	0.45	0.30
	151 - 200	0.75	0.70	0.65	0.55	0.40
	> 200	0.80	0.75	0.70	0.65	0.50
TIPO (A)	= 80	0.35	0.28	0.20	0.20	0.15
	81 - 150	0.45	0.35	0.25	0.25	0.20
	151 - 200	0.55	0.45	0.40	0.35	0.30
	> 200	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40

Tabla N°s, 36, 37 y 38. Fuente: *Calculo de hidrológicos o hidráulicos en cuencas hidrográficas/ Máximo Villón Bajar.*

En base a las características físicas del área drenante se determinó de las tablas n° 36, 37 y 38, tres coeficientes de escurrimiento, los cuales se promediaron para obtener el definitivo a utilizar. En este caso el coeficiente de escurrimiento C se tomó igual a 0.55 y la intensidad de lluvia se asignó para un periodo de retorno dependiendo del tipo de obras de arte considerado en nuestro proyecto.

El procedimiento para la estimación de los caudales se realizó de la siguiente manera, una vez obtenida la carta geográfica 17g-I-SE – Santiago de Chuco. Se procedió a la delimitación de cada una de las cuencas, donde existe obras de arte, obteniendo los siguientes parámetros geomorfológicos: Área, perímetro, pendiente y longitud, necesarios para el cálculo, la intensidad se tomó como valor, del cálculo de intensidades máxima según SCS mencionadas anteriormente dependiendo al periodo de diseño a considerar, obteniendo los siguientes resultados de caudales detallados en el cuadro N°11.

Cuadro N° 11: Caudales Pico.

CALCULO DEL CAUDAL CONSIDERANDO DATOS DE CADA CUENCA							
OBRA DE ARTE	DATOS DE LA CUENCA						Q (m ³)
	A. (km ²)	P. (km)	Long. (km)	Cota B.	Cota A.	i (%)	
BADEN 1	0.047	0.9626	0.389	3226.00	3348.00	0.31	0.063
PONTON N° 1	0.194	1.817	0.622	3176.00	3350.00	0.28	0.062
ALCT. N° 1	0.059	0.9724	0.359	3256.00	3377.00	0.34	0.063
ALCT. N° 2	0.236	1.5376	0.731	3136.00	3360.00	0.31	0.063
ALCT. N° 3	0.184	1.708	0.587	3196.00	3360.00	0.28	0.062
ALCT. N° 4	0.127	1.3834	0.335	3190.00	3320.00	0.39	0.660

Fuente: Elaboración Propia.

5.2. Estudio de Drenaje

1. Objetivo

El objetivo del estudio de Drenaje del **Diseño De Carreteras Vecinales Ruta 1 Y Ruta 2, Comprendidas en el tramo del caserío de Huaracalda y el sector de Yerbabuena, Distrito De Santa Cruz De Chuca, Provincia Santiago De Chuco – La Libertad.** Es el de controlar los problemas que generan los flujos de agua superficial al discurrir sobre la plataforma de la carretera, y minimizar la infiltración a través del afirmado causando reducción en la capacidad portante de la vía y por ende en su vida útil.

2. Características de la Zona

De acuerdo a la evaluación de campo, hecha para la ruta uno (01) y ruta dos (02) existen problemas de filtraciones en determinados tramos, en algunos casos debido a la existencia de depresiones en las partes bajas de la carretera y en otros debido a la presencia de acumulación de materiales volcánicos que discurren libremente por la zona de influencia de la vía, los mismos que representan también problemas derivados del paso de flujos de agua sin la adecuada orientación de drenaje.

Desde el punto de vista hidráulico se proponen diseños que proporcionen obras de drenaje eficientes y que guarden una proporción de rentabilidad y conservación con el medio ambiente. Estas obras están destinadas a constituirse, en conjunto, como los sistemas que drenarán los flujos de agua libres de la zona.

Se consideró que las estructuras de drenaje están íntimamente relacionadas a los niveles de paso de los flujos de agua a evacuar y los niveles alcanzados por la

estructura del afirmado (rasante terminada), lo que es cuidadosamente observado en la realización de los diseños planteados.

Todo lo anteriormente expuesto tiene como objetivo asegurar el adecuado funcionamiento de la carretera, especialmente en aquellos lugares en los que interrumpe el paso de un curso natural, buscando que éste no sea afectado en su recorrido natural y que por consecuencia la carretera se adecue convenientemente a su paso.

De acuerdo a los criterios expuestos, se ha considerado necesario realizar obras tales como: Pontón Tipo I de concreto $f_c' = 175 \text{ kg/cm}^2$ más 70% piedra grande, alcantarillas de concreto $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ más 70% de piedra grande y Badenes contruidos con piedra; asentada con concreto $f_c' = 175 \text{ kg/cm}^2$ más 30% de piedra grande, cunetas de tierra para el drenaje longitudinal de todo el tramo de las vías.

Es necesario señalar que la propuesta de drenaje obedece a las características mínimas de diseño, los cuales han sido utilizados para ambas rutas.

3. Estructuras De Drenaje Y Sub-drenaje

A. Inventario de Estructuras de Drenaje

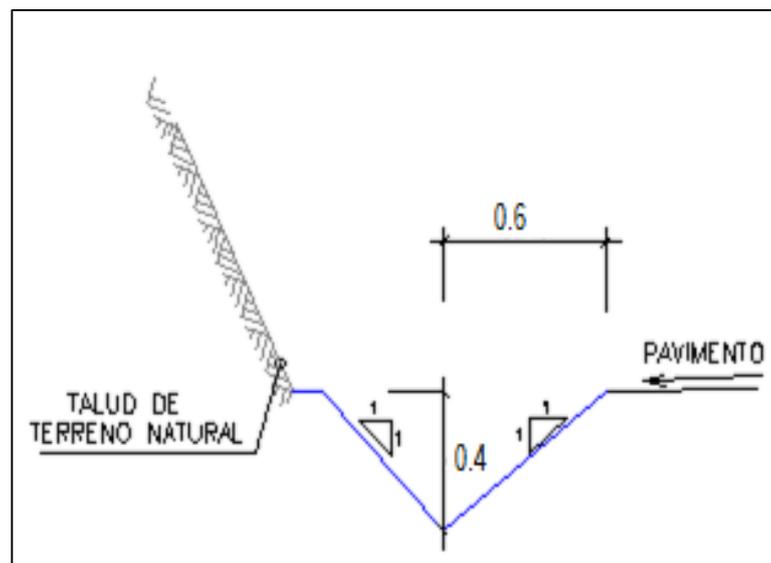
A.1. Sistema de Drenaje Superficial Longitudinal (CUNETAS)

El sistema de drenaje longitudinal planteado se ha destinado a la recolección del agua pluvial que incide directamente sobre la superficie de rodadura y sobre las laderas aledañas a la carretera. Dicho flujo superficial será

ordenadamente evacuado con estructuras de drenaje que siguen el sentido longitudinal de la carretera, tal como es la cuneta.

Para su diseño de cunetas se consideró los valores necesarios, de la cuenca quebrada onda, cuyas dimensiones son la que se detalla a continuación: (Anexo 9).

Figura 27: Sección típica de la Cuneta



Fuente: Elaboración Propia

La sección es típica para ambas rutas las cuales están de detalla sus longitudes a continuación:

- Para la ruta uno se tiene 5800 metros lineales de cuneta, no tendrá revestimiento debido a que toda la carretera donde se presente se encontrará roca fracturada.
- Para la ruta dos se tiene 5300 metros líneas de cuneta, no tendrá revestimiento debido a que toda la carretera donde se presente se encontrará roca fracturada.

A.2. Sistema de Drenaje Transversal

*El cálculo del diseño de drenaje transversal se ha sido realizado en función a la ruta dos (2) por ser la ganadora respecto de la uno (1) en su comparación de costos, también considerando que los causes siguen la misma proyección se tomó los mismos criterios de diseño para ambas rutas siguiendo el orden respectivo:

- ✓ Badenes..... Anexo N° 10
- ✓ Alcantarillas Anexo N° 11
- ✓ Pontones..... Anexo N° 12

*En el tramo de la **ruta uno (01)**, se han proyectado: Uno (01) Baden, uno (01) pontón y seis (6) alcantarilla. Los cuales se detalla en los siguientes cuadros presentados a continuación, donde se muestra la relación de las estructuras de cruce.

Cuadro N° 12: Proyección de Baden ruta 1

Progresiva	Código	Tipo	Material
3+268.00	BD-01	Badén	Concreto f'c 210 kg/cm ²

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 13: Proyección de Pontones ruta 1

Progresiva	Tipo	Material
------------	------	----------

4+770.00	Pontón	Concreto Fc'=175gk/cm2 + 30 PG.
----------	--------	---------------------------------

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 14: Proyección de Alcantarillas ruta 1

Progresiva	Tipo	Material
3+315.00	Alcantarilla	Concreto Fc' = 175kg/Cm2 + 30 Pg.
3+385.00	Alcantarilla	Concreto Fc' = 175kg/Cm2 + 30 Pg.
3+685.00	Alcantarilla	Concreto Fc' = 175kg/Cm2 + 30 Pg.
4+870.00	Alcantarilla	Concreto Fc' = 175kg/Cm2 + 30 Pg.
5+354.00	Alcantarilla	Concreto Fc' = 175kg/Cm2 + 30 Pg.
5+764.00	Alcantarilla	Concreto Fc' = 175kg/Cm2 + 30 Pg.

Fuente: Elaboración Propia.

*En el tramo de la **ruta dos (02)**, se han proyectado: Uno (01) Baden, uno (01) pontón y cuatro (04) alcantarilla. Los cuales se detalla en los siguientes cuadros presentados a continuación, donde se muestra la

Progresiva	Código	Tipo	Material
3+789.00	BD-01	Badén	Concreto Fc' 210 kg/cm2

relación de las estructuras de cruce.

Cuadro N° 15: Proyección de Pontones ruta 1

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 16: Proyección de Pontones ruta 2

Progresiva	Tipo	Material
4+775.00	Pontón	Concreto $F_c' = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30 \text{ Pg.}$

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 17: Proyección de Alcantarillas ruta 2

Progresiva	Tipo	Material	Long. (M)
3+915.00	Alcantarilla	Concreto $F_c' = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30 \text{ Pg.}$	2.00
3+035.00	Alcantarilla	Concreto $F_c' = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30 \text{ Pg.}$	2.00
4+948.00	Alcantarilla	Concreto $F_c' = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30 \text{ Pg.}$	2.00
5+505.00	Alcantarilla	Concreto $F_c' = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30 \text{ Pg.}$	2.00

Fuente: Elaboración Propia

6. Estudio de Señalización y Seguridad Vial:

Debido a que en las rutas proyectadas existen tramos críticos; se considera en el diseño del proyecto las señalizaciones preventivas, informativas y restrictivas a fin de minimizar los posibles accidentes en estas zonas críticas.

Asimismo, se considera la implementación de la señalización ambiental de tipo informativo y preventivo en torno a protección del medio ambiente, en especial al no atropellamiento de la fauna, a la protección contra la tala de bosques, la protección de áreas arqueológicas y naturales, la prohibición de la caza y pesca furtivas, conservación de la biodiversidad, la no contaminación, etc.

Para el diseño se tomó como referencia el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras del Ministerio de Transportes, Comunicaciones.

7.1. Ubicación de Señales

7.1.1. Ruta Uno (01)

En los planos SN-01 y SN-02 – Anexo N°18, se ubican las señales informativas, preventivas y reguladoras, Donde se ha trabajado bajo los siguientes criterios:

- Las señales preventivas se consideraron en los lugares donde se producen curvas horizontales de transición y por las sinuosidades del trazo.
- Las señales reguladoras se colocaron al inicio y al final de vía para controlar las velocidades del tránsito.
- Del mismo se ha considerado los hitos kilométricos cada kilómetro, partiendo desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva final 5+931.12

A continuación, se enumera las señales del estudio para la ruta uno:

➤ Señales preventivas	=	12
➤ Señales reguladoras	=	06
➤ Señales informativas	=	05
➤ Hitos Kilométricos	=	07

7.1.2. Ruta Dos (02)

En los planos SN-01 y SN-02 (Anexo N° 17), se ubican las señales informativas, preventivas y reguladoras, Donde se ha trabajado bajo los siguientes criterios:

- Las señales preventivas se consideraron en los lugares donde se producen curvas horizontales de transición y por las sinuosidades del trazo.

- Las señales reguladoras se colocaron al inicio y al final de vía para controlar las velocidades del tránsito.
- Del mismo se ha considerado los hitos kilométricos cada kilómetro, partiendo desde la progresiva 0+000 hasta progresiva final 5+593.34

A continuación, se enumera las señales del estudio para la ruta dos:

➤ Señales preventivas	=	13
➤ Señales reguladoras	=	06
➤ Señales informativas	=	05
➤ Hitos Kilométricos	=	07

7. Costos y Presupuesto.

7.1. Ruta Uno (01)

Una vez realizado la topografía y el diseño vial a nivel de afirmado; juntamente con sus obras de arte y drenaje superficial longitudinales (cunetas) y metrados correspondientes, así como también considerando las partidas para un buen plan de manejo ambiental durante su ejecución ambiental; se obtiene el siguiente presupuesto:

1,078,721.67 SON: UN MILLON SETENTAIOCHO MIL SIETECIENTOS VENTIUNO Y 67/100 SOLES

Detalles de elaboración de presupuestos ver los siguiente Anexos:

- ✓ Anexo N° 13: Calculo de la distancia media.
- ✓ Anexo N° 14: Sustentación de metrados.
- ✓ Anexo N° 15: Presupuesto.

7.2. Ruta dos (02)

Una vez realizado la topografía y el diseño vial a nivel de afirmado; juntamente con sus obras de arte y drenaje superficial longitudinales (cunetas) y metrados correspondientes, así como también considerando las partidas para un buen plan de manejo ambiental durante su ejecución ambiental; se obtiene el siguiente presupuesto:

- ✓ **1,025,671.76 SON: UN MILLON VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UNO Y 76/100 SOLES.**

Detalles de elaboración de presupuestos, ver los siguiente Anexos:

- ✓ Anexo N° 13: Calculo de la distancia media.
- ✓ Anexo N° 14: Sustentación de metrados.
- ✓ Anexo N° 15: Presupuesto.

Para estimación de la partida de ELIMINACIÓN MASIVA DE MATERIAL CON EQUIPO de ambas rutas se consideró botaderos a ciertas distancias mediante un estudio de vulnerabilidad, donde no afecte la flora ni la fauna ya que esta es parte vital de nuestro medio ambiente.

Para la estimación de la partida TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR –(afirmado) de ambas rutas se consideró el cálculo de la distancia media que existe entre el eje de la carretera y la ubicación de la cantera. (Anexo 14.3 Y 14.7)

Como se puede apreciar la que resulta más conveniente para su ejecución es la ruta dos (02) por el tema de menor presupuesto.

IV. CONCLUSIONES

General: Se realizó el Diseño Geométrico de la Carretera de la Ruta 1 y Ruta 2, considerando que estas se clasifican como una carretera de Bajo Volumen de Tránsito (CBVT), y considerando su topografía y criterio económico, nos ha permitido adoptar una Velocidad de Diseño de 20 km/h, teniendo un ancho de calzada 3,50 m con bermas de 0.50 ambos lados, cuneta de sección triangular de 0.40 x 0.60 metros y un bombeo de 2.0%, considerando en todo su recorrido Curvas horizontales con radios mínimos de 15 mts y peraltes máximos de 4%.

Se realizó el levantamiento topográfico en la zona de estudio, tanto para la Ruta 1 y Ruta 2, la cual se determinó que tienen un terreno accidentado Tipo II, con pendientes transversales entre 11% y 50% lo que me permitió determinar una velocidad directriz de y un valor máximo para las pendientes de acuerdo con las Normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (DG-2018 y CBVT)

Se realizó el estudio de suelos, cada cierto kilometraje de todo su recorrido de acuerdo, a lo estipulado en la manual de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, identificando el tipo de suelo como, mezcla de grava más arcilla (GC) carece de humedad, con un índice de plasticidad $IP = 13.88\%$ y tiene una Máxima Densidad Seca

igual a 2.62 gr./cm³. y óptimo contenido de humedad 8.6%, CBR al 100% de M.D.S. 39.79% y CBR al 95% de M.D.S. igual a 20.09%; También se encuentra de menor proporción en sus recorridos suelo identificado como roca arenisca (GP) que parece de contenido de humedad y de plasticidad.

Se realizó el diseño de la capa de afirmado (revestimiento granular) de la Ruta 1 y Ruta 2, considerando que nuestro CBR al 95% es de 20.65% y el EE es de 46, 639.609 Ton, nos ha permitido adoptar una capa de afirmado de 15 cm, con un periodo de diseño de 10 años.

Se realizó el estudio de hidrológico y de drenaje para un buen y correcto diseño de drenaje longitudinal y transversal teniendo los siguientes resultados: Alcantarillas Badenes y Pontones, donde fue necesario realizar la delimitación y cálculos de los parámetros geomorfológicos de cada cuenca donde se ubica una obra de arte, para posteriormente calcular los caudales, por ello el estudio hidrológico y drenaje es básico en todo proyecto antes del pre dimensionamiento y diseño de las obras de arte a considerar para luego no tener problemas durante el periodo de vida útil y a la vez en la operación y mantenimiento del proyecto.

Se realizó la Señalización respectiva de la Ruta 1 y Ruta 2, la cual tiene en todo su recorrido señales informativas, preventivas, reguladoras e hitos kilométricos, así advertir peligro.

- ✓ Se hizo una comparación en costos de las rutas 1 y 2, para saber si es lo correcto que, solamente mediante el trazo de la de la 3 tres gradientes en la

planta de la topografía y eligiendo de ellas la ruta optima, más factible es lo correcto, de lo cual se dedujo que obviamente por volúmenes de movimiento de tierra y menor obras de arte gana la ruta más óptima, teniendo como ganadora la ruta 2 una con un presupuesto de **1,025,671.76, (UN MILLON VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UNO Y 76/100 SOLES).**

V. RECOMENDACIONES

Se le recomienda a la municipalidad distrital de Santa Cruz la ejecución de la ruta más óptima en este caso la ruta 2, por ser la más económica; así brindara a la población una vía en buen estado y mejorar la calidad de vida a los pobladores.

Se recomienda a cualquier entidad pública o privada que desea realizar un estudio de proyecto vial, siempre se debe considerar todos los estudios básicos necesarios, para un correcto estudio definitivo en la fase de inversión.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar Delgado, L. (2016). *Diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar accesibilidad vial en tres centros poblados, Pomalca, Lambayeque*. Chiclayo-Peru.
- Alegria Et., A. (2014). Dialogo para el desarrollo. *somos Barrick // novedades Perú, N°15*, 16. Obtenido de <http://biblioteca.barricksudamerica.com/html/lavozdelhuasco.html>
- Aleman Vasquez, H., Juarez Reyes, F., & Nerio Aguilar, J. (2015). *Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa, final Col. Quezaltepeque-Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras*. El Salvador.
- Benitez, J. M. (2013). Problemas Del Transporte En Mexico. *Comercio Exterior*, 448. Obtenido De <Http://Revistas.Bancomext.Gob.Mx/Rce/Magazines/690/3/Rce3.Pdf>
- Caf. (2010). *Soluciones e Innovaciones Tecnológicas*. Corporacion andina.
- Carbajal Navez, J. (2017). *Propuesta de diseño de la carretera vecinal, de los caseríos de Pajablanca y Zancobamba distrito de Chugay-Provincia de Sanchez Carrion- la Libertad*. Trujillo, Peru.
- CIES. (2016). *Transporte Urbano. ¿ como resolver la movilidad en Lima Y Callao?* Lima: Lana Málaga. Obtenido de http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/dp_transporte_urbano_sep.pdf

- Cueva Cabanillas, W. (2013). *Construcción carretera Orocullay- Pamjpa el cóndor, distrito Mollepatata- Santiago De Chuco- La Libertad*". Cajamarca, Peru.
- Fajardo , L. (10 De Junio De 2015). *BBC Mundo*. Recuperado el 28 de marzo de 2018, de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150609_economia_mejores_peores_carreteras_lf
- Fiestas Perez, J. (2016). *Propuesta de diseño geométrico de la carretera a nivel de afirmado del tramo desde el km 53 en la carretera Trujillo – Otuzco a la localidad de Plazapampa – del caserío Plazapampa - Salpo – Otuzco – La Libertad*. Trujillo, Peru.
- García Campos , J. M. (02 de octubre de 2015). El medio de transporte mas popular en el Mundo. *La Vanguardia*.
- Gobierno Regional Piura. (Octubre de 2016). *Analisis prospectivo regional*. Piura: Piura Region. Obtenido de <http://www.regionpiura.gob.pe>
- Huamán Peláez, S., & Yataco Saravia, F. (2014). *Perfil Para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde Bajo, Las Salinas hasta convento del distrito de Tambogrande – provincia de Piura*. Lima-Peru.
- INEI. (2014). *Glosario de terminos*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/menurecursivo/publicaciones_digitaes/est/lib1268/glosario.pdf
- López Criollo, R. (2017). *Estudio geométrico del camino vecinal hacia la Pre-Asociación 12 de Mayo (Triunfo), Cantón Arajuno, Provincia de Pastaza*. Ambato, Ecuador.
- Mejia Palacios, & Moreno Echeverria. (2015). *Diseño de la carretera a nivel de afirmado entre las localidades de Macabi bajo - La Pampa – La Garita y el Pancal, distrito de Razuri - Ascope - La Libertad*. Trujillo, Peru.
- Ministerio de Ambiente. (2012). *Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana*. Obtenido de <http://www.usmp.edu.pe/recursos humanos/pdf/glosario-de-Terminos.pdf>
- Miranda, M., Vidal, A., & Palomera, F. (08 de enero de 2017). *La Tercera-Santiago/Temuco*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de <http://www2.latercera.com/noticia/60-los-caminos-chile-no-esta-pavimentado-regiones-viii-ix-lideran-deficit/>

- MOP DGOP-Dirección de viabilidad. (2015). *Volumen N°3 "Instrucciones y criterios de diseño"*, Edición 2015. Recuperado el 1 de marzo de 2018, de <https://constructorcivil.org/descargar-manual-carreteras-2016/>
- Morales Abanto, A. (2017). *Diseño geométrico y medición de niveles de servicio esperado del tramo crítico de la ruta N° Lm-122*. Lima, Peru.
- MTC. (16 de 11 De 2005). *Manual para Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_770.pdf
- MTC. (12 de Setiembre de 2011). *Manual Hidrología, Hidráulica y Drenaje*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/p_recientes/970.pdf
- MTC. (28 de mayo de 2013). <https://www.mtc.gob.pe>. Obtenido de https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/reglamentos_viales.html:
- MTC. (2015). *Ley General de Transporte y Comunicaciones*. Lima: El Peruano.
- MTC. (Mayo de 2016). *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor Para Calles y Carreteras*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf
- MTC. (Enero De 2018). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf
- MTC. (30 de enero de 2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (Dg-2018)*. Obtenido de https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/manual.de.carreteras.dg-2018.pdf
- Mtc. (S.F). *Libro blanco de los transportes y comunicaciones en el Perú*. Lima: Forma e imagen.
- Nacional, P. (17 de 02 de 2018). *MTC*. Obtenido de Provias Nacional: <http://www.proviasnac.gob.pe/frmnosotros.aspx?idmenu=29>

- Nelson Et., A. (2008). *Plan de Desarrollo Regional*. Lima: Escuela activa. Obtenido de <http://www.regionlima.gob.pe/>
- Nieves R., E. E. (24 de diciembre de 2016). Caminos vecinales en situación deplorable. *diarrio el correo*, pág. 5.
- Proinversión. (27 de noviembre de 2009). *Agencia de programación de la inversión privada- Perú*. obtenido de <http://www.obrasporimpuestos.pe/0/0/modulos/jer/plantillastandard.aspx?are=0&pl=0&jer=48>
- Pérez Delgado, K. (11 de febrero de 2016). América central en 2018. *revista summa*. Obtenido de <https://www.magzter.com/cr/editorial-san-jos%c3%a9/revista-summa/business/260982>
- Rregion de Ucayali. (2011). *Plan de Desarrollo Regional Concertado*. Ucayali: la region. Obtenido de <http://www.regionucayali.gob.pe/transportes/index.php/2015-02-11-16-51-57>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2016). *4° informes de labores 2015-2016*. Mexico: secob. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/201256/sct_4to_il_2015-2016.pdf
- Valencia Cuevas, W. (Marzo de 2008). *Topografía para ingeniería*. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2016/07/25/topografia-para-ingenieria/>
- Villón Bejar, M. (2005). *Diseño de Estructura Hidráulicas*. Lima: Maxsoft.

VII. ANEXOS

ANEXO N° 1.

Cuadro 1: Red vial de Piura por Sistema de Carretera, año 2011

Nivel	Total Km	%	Pavimento	No pavimento
Red Nacional	1,374.29	23.0	969.03	405.26
Red Departamental	796.1	13.3	260.32	535.78
Red Vecina (*)	3,812.95	63.7	185.31	3,627.64
Total	5 983.34	100	1414.66	4568.68
%	100		23.6	76.4

FUENTE: MTC; Estudio de medición de la Red Vial Nacional – DGCF – Previas Nacional.

(*) Red Vecinal, compuesta por la red vecinal registrada (DS. 036 – 2011 – MTC) y la red vecinal no registrada (en vías de formalización ante el MTC).

ANEXO N° 2.

Cuadro 2: Red Vial según superficie de rodadura

Tipo de red vial	TOTAL		COSTA		SIERRA	
	Km.	%	Km.	%	KM.	%
Carreteras Asfaltadas	1,148.60	24.1	999.00	50.1	149.60	5.4
Carreteras Afirmadas	527.20	11.1	89.30	4.5	437.90	15.8
Carreteras Sin Afirmar	311.10	6.5	164.80	8.3	146.30	5.3
Trochas Carrozables	2,775.20	58.3	740.60	37.1	2,034.60	73.5
TOTAL	4,762.10	100.00	1,993.70	100.0	2,768.40	100.0

ELABORACION: Equipo Técnico de Planificación - Gobierno Regional de Lima

ANEXO N° 03. GUIA DE OBSERVACION

GUÍA DE OBSERVACIÓN DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD.2018

Autores:

- Velasquez Avalos, Juan Job
- Ruiz Rodríguez, Miguel Ángel

1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de los investigadores: Juan Job Avalos Velasquez, Miguel Ángel Ruiz Rodríguez.
- 1.2. Ubicación: Caserío de Huaracalda, distrito Santa Cruz De Chuca, Santiago De Chuco - La Libertad
- 1.3. Fecha de la Observación: Octubre del 2018
- 1.4. Hora de la observación: 8:30- 12:00 a.m.

2. DATOS ESPECÍFICOS:

2.1. Tipo de acceso:

- a) Caminos de herraduras
- b) Trochas.
- c) Carreteras Vecinales, Departamentales, Nacionales.

2.2. Estado del acceso:

- a) Malo
- b) Regular con dimensiones angostas de 1 metros
- c) Bueno.

2.3. Tipo de tránsito:

- a). Peatonal.

- b). Vehicular
- c). Acémila de carga

2.4. Tipo de deterioro:

- a). Grietas
- b). Derrumbes
- c). Deformaciones
- e). Reducimiento de la plataforma de camino por crecimiento de plantas naturales a falta de un mantenimiento comunal

2.5. Nivel de deterioro:

- a). Ligero
- b). Medio
- c). Fuerte

2.6. Transporte de los de carga:

- a) Acémilas
- b) Vehiculares
- c) Personas

2.7. Efectos que genera el tipo de acceso:

- a) Muertes inesperadas de madres Gestante
- b) Pérdida de tiempo
- c) Retraso en el desarrollo del pueblo

d) Todas las anteriores

2.8. ¿Cuánto afecta el no contar con una vía de tránsito vehicular?:

a) Mucho

b) Poco

c) Nada

2.9. Causas por que no se mejora el tipo de acceso, con el que se cuenta:

a) Falta de prioridad por gobiernos locales

b) Fon común y canon Minero insuficiente del Municipio de la Jurisdicción

c) Falta de gestión de recursos presupuestarios por autoridades locales.

d) todas las anteriores

3. DATOS DE ESTUDIOS REALIZADOS:

3.1. Tipo de Suelos:

a). Grava más arcilla

b). Roca Arenisca

c). Presencia de Napa Freática.

d). Suelo Arcilloso con presencia Humos

e). Suelo Arcilloso con presencia Humos

3.2. Topografía:

a). Plana

b). Ondulada

c). Accidentada

d.) Montañosa

3.3. Hidrología y drenaje:

a). Precipitación Débil

b.) Precipitación Moderada

c). Precipitación Fuerte

*Drenaje Transversal

a). Alcantarillas

b). Pontones

c). Badenes

d). Puentes

*Drenaje Longitudinal

e). Cunetas

4. NIVEL SOCIO ECONOMICO DEL LA POBLACION – (Sector Yerbabuena):

4.1. Sembríos que más abunda en la zona:

a) Cereales (trigo maíz, lenteja, cebada)

b) Tubérculos (papa, oca alverja) Heterogénea

c) pastizales (trébol, alfalfa).

d) hortalizas (zanahoria lechuga cebollas, rábanos, repollos)

e) Plantas frutales (lima, Naranja, tuna, Guayaba, limón)

d) Todas.

4.2. Época de cosecha y porcentaje de ingresos por la venta del producto:

TIEMPO	INGRESOS %
a) Enero – mayo	20
b) Mayo - agosto	100
c) Agosto Diciembre	50
d) N.A	

4.3. El recurso hídrico existente es aprovechado:

- a) Para Regadío por gravedad
- b) Para riego por tecnificado (aspersión o goteo, otros)
- c) Agua potable.
- d) No es utilizada.

4.4. Por qué no cuenta con Saneamiento la zona:

- a) Falta de una vía de acceso para el traslado de materiales
- b) No hay interés por las autoridades locales y por parte del municipio
- c) El municipio no cuenta con los recursos Suficientes.
- d) Los moradores se oponen.

4.5. Nivel de ecuación existente en la zona

a) Bajas

b) Media: Los profesores y alumnos no se dedican al 100% por ser una zona que no cuenta con transporte vehicular para la supervisión del UGEL

c) Alta

4.6. Dedicación de los moradores de la zona:

a) Agricultura 60%.

b) Ganadería 22%.

c) Agropecuaria 3%.

d) Comercialización de textiles 5%.

e) Todas.

ANEXO N° 04. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

*Calicata C- 1; M-1 Análisis Granulométrico

UBICACIÓN: HUARACALDA - YERBABUENA									
CALICATA DE LA RUTA 2: C - 01 - PROG. Km 0+250.000					FECHA: JULIO 2018				
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERIO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018.									
PROPIEDADES D EL TERRENO NATURAL									
ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D - 421									
MUESTRAS PRESENTADAS POR LOSTESISTAS					Peso muestra inicial (gr.):		1970.00		
					Peso Final de la Muestra (gr.):		1970.00		
					Material Perdido (gr.):		0.00		
Tamiz N°	Abertura mm	Peso Ret.	% Ret. Paso	% Ret. Acum	% PASA	Descripción de Muestra			
						Material			
						Muy Heterogénea			
4	101.6	0.00	0.00	0.00	100.00				
2	50.8	238.00	12.08	12.08	87.92				
3/4"	19.05	254.00	14.02	27.01	72.99	GRAVA		40.96%	
3/8"	9.52	161.00	8.17	35.18	64.82	FINOS		59.94%	
N° 4	4.75	108.00	5.48	40.66	59.34	13.76%		Pasa la	
N° 6	2.38	98.00	4.37	45.03	54.97	Mala No. 200			
N° 10	2.00	109.00	5.23	50.25	49.75	Calificación			
N° 16	1.19	118.00	5.99	56.24	43.76	SUJOS			
N° 30	0.60	141.00	7.16	63.40	36.60	GC			
N° 40	0.42	100.00	5.08	68.48	31.52	Címetros y			
N° 50	0.30	78.00	3.96	72.44	27.56	D10=	0.040		
N° 100	0.15	112.00	5.69	78.13	21.87	D30=	0.400		
N° 200	0.07	151.00	7.67	85.80	14.20	D60=	3.50		
PLATO	0.0	271.00	13.76	100.00	0.00	Cu =	87.92		
TOTAL		1970.00	100.00			Cg =	1.14		

CURVA GRANULOMETRICA

Abertura de Tamiz (mm)

Porcentaje que Pasa

***Calicata C-1; M-1 Determinación Del Contenido De Humedad**

UBICACIÓN: HUARACALDA – YERBA BUENA		
CALICATA DE LA RUTA 2: C – 01 – PROG. Km 0+250.000 FECHA: JULIO 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA , PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO LA LIBERTAD 2018		
Muestras de material presentadas por los testistas		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
Peso M. Humeda + Tara	90,0	97,0
Peso M. Seca + Tara	90,0	97,0
Peso Cápsula	25,0	25,0
Peso de la Muestra seca	65,0	72,0
Peso del Agua	0,0	0,0
Humedad	0,000	0,000
% de Humedad Natural	0,00	0,00
% de Humedad Natural, Promedio	0,0	

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
Peso Muestra Seca	115	118
Volumen Inicial del Agua	50	50
Volumen Agua + M. Seca	94	95
Diferencia de volúmenes	44	45
Peso específico del Material	2,61	2,62
Peso específico del Agua	1,00	1,00
Peso específico del Material	2,61	2,62
Peso específico del Material, Promedio	2,618	

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	115	120
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	65	70
Peso del Agua destilada	65	70
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0,0000	0,0000
Contenido de sales (%)	0,000	0,000
Contenido de sales (%), promedio	0,000	
0,00 hasta 0,10 = insignificante		
0,10 hasta 0,20 = Moderada		
0,20 hasta 2,00 = Severa		
Mayor de 2,00 = Muy severa.		

***Calicata C-1, M-1. Ensayo De Plasticidad**

UBICACIÓN: HUARACALDA - YERBABUENA				
CALICATA DE LA RUTA 2: C - 01 - PROG. Km 0+250.000		FECHA: JULIO 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018.				
Muestras de material presentadas por los Tesistas				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)				
NORMA: NTP 339.129 - ASTM D 4318 -				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	119	135	120	122
P. de Capsula + M. Seca	85	108	102	99
Peso de la Capsula	20	20	25	18
Peso de la M. Seca	75	88	77	81
Peso del Agua en la Muestra	26	30	24	23
Contenido de Humedad	0.36	0.34	0.31	0.28
Cont. Humedad en %	0.00	0.00	0.00	0.00
Numero de Golpes	21	25	31	38

CURVA DE PLASTICIDAD

PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	94	85	95	112
P. de Capsula + M. Seca	82	73	86	95.6
Peso de la Capsula	20	22	20	22
Peso de la M. Seca	62	51	66	73.6
Peso del Agua en la Muestra	12	12	13	16.4
Contenido de Humedad	0.19	0.24	0.20	0.22
Cont. Humedad en %	19.35	23.53	19.70	22.28
Cont. Humedad Promedio	21.22			

RESUMEN	CLASIFICACION		
LIMITE LIQUIDO:	35.00%	UICS	SC
LIMITE PLASTICO	21.22%	AASHTO	A - 6
INDICE DE PLASTICIDAD	13.78%		

***Calicata C-1; M-1. Perfil Estatigráfico Del Terreno Natural**

UBICACIÓN: HUARACALDA-YERBABUENA																			
CALICATA DELA RUTA 2: C-01- PROG. Km 0+250.000 FECHA: JULIO 2018																			
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018																			
Muestras de material presentadas por los testistas																			
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL																			
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL																			
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Simbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCION														
	Sin Agua Subteranea			GC	<p>Mezcla de Grava + Arcilla.</p> <p>Es un terreno Aspero formado por piedra menuda y arcillas.</p> <p>Color marron claro, con maleza en su corteza.</p>														
			M-1		<p>Características:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pasa la malla # 200</td> <td>13.78%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td>L. Líquido</td> <td>35.00%</td> </tr> <tr> <td>L. Plástico</td> <td>21.22%</td> </tr> <tr> <td>I. de Plasticidad</td> <td>13.78%</td> </tr> <tr> <td>Continúa.....</td> <td></td> </tr> </table>	Pasa la malla # 200	13.78%	Humedad	0.00%	Plasticidad		L. Líquido	35.00%	L. Plástico	21.22%	I. de Plasticidad	13.78%	Continúa.....	
Pasa la malla # 200	13.78%																		
Humedad	0.00%																		
Plasticidad																			
L. Líquido	35.00%																		
L. Plástico	21.22%																		
I. de Plasticidad	13.78%																		
Continúa.....																			

***Calicata C- 2; M-1. Análisis Granulométrico**



***Calicata C-2; M-1 Determinación Del Contenido De Humedad**

UBICACIÓN: HUARACALDA - YERBA BUENA		
CALICATA DE LA RUTA 2: C-2- PROG. Km 1+250.00 FECHA: JULIO 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018.		
Muestras de material presentadas por los Testistas		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD:		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
Peso M. Humeda + Tara	90.0	97.0
Peso M. Seca + Tara	90.0	97.0
Peso Cápsula	25.0	25.0
Peso de la Muestra seca	65.0	72.0
Peso del Agua	0.0	0.0
Humedad	0.000	0.000
% de Humedad Natural	0.00	0.00
% de Humedad Natural, Promedio	0.0	

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO:		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
Peso Muestra Beca	118	118
Volumen Inicial del Agua	50	50
Volumen Agua + M. Seca	94	95
Diferencia de Volúmenes	44	45
Peso específico del Material	2.61	2.62
Peso específico del Agua	1.00	1.00
Peso específico del Material	2.61	2.62
Peso específico del Material, Promedio	2.618	

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	118	120
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	66	70
Peso del Agua destilada	66	70
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0.0000	0.0000
Contenido de sales (%)	0.000	0.000
Contenido de sales (%), promedio	0.000	
0.00 hasta 0.10 = insignificante		
0.10 hasta 0.20 = Moderada		
0.20 hasta 2.00 = Severa		
Mayor de 2.00 = Muy severa.		

***Calicata C-2, M-1. Ensayo De Plasticidad**

UBICACIÓN: HUARACALDA - YERBA BUENA				
CALICATA DE LA RUTA 2: C - 02 - PROG. Km 1+250.000			FECHA: JULIO 2018	
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018.				
Muestras de material presentadas por los Tesistas				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)				
NORMA: NTP 339.126 - ASTM D 4318 -				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	119	138	128	122
P. de Capsula + M. Seco	95	108	102	99
Peso de la Capsula	20	20	25	18
Peso de la M. Seca	73	88	77	81
Peso del Agua en la Muestra	28	30	24	23
Contenido de Humedad	0.38	0.34	0.31	0.28
Cont. Humedad en %	0.00	0.00	0.00	0.00
Numero de Golpes	21	26	31	38

CURVA DE PLASTICIDAD

PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	94	85	95	112
P. de Capsula + M. Seco	82	73	96	95.6
Peso de la Capsula	20	22	20	22
Peso de la M. Seca	62	91	96	73.6
Peso del Agua en la Muestra	12	12	13	10.4
Contenido de Humedad	0.19	0.24	0.20	0.22
Cont. Humedad en %	12.25	23.53	19.70	22.28
Cont. Humedad Promedio	21.22			

RESUMEN	CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	35.00%	SUCS - 6C
LIMITE PLASTICO	21.22%	AASHTO - A - 6
INDICE DE PLASTICIDAD	13.78%	

***Calicata C-2; M-1. Perfil Estatigráfico Del Terreno Natural.**

UBICACIÓN: HUARACALDA – YERBA BUENA																			
CALICATA DE LA RUTA 2: C – 02 – PROG. Km 1+250.000			FECHA: JULIO 2018																
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD 2018.																			
Muestras de material presentadas por los Testistas																			
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL																			
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL																			
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Simbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCION														
	Sin Agua Subteranea			GC	<p>Mezcla de Grava + Arcilla. Es un terreno Aspero formado por piedra menuda y arcillas. Color marron claro, con maleza en su cortezas</p>														
			M - 1		<p>Características</p> <table border="1"> <tr> <td>Pasa la malla # 200</td> <td>13.76%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td>L. Líquido</td> <td>35.00%</td> </tr> <tr> <td>L. Plástico</td> <td>21.22%</td> </tr> <tr> <td>I. de Plasticidad</td> <td>13.78%</td> </tr> <tr> <td>Continúa.....</td> <td></td> </tr> </table>	Pasa la malla # 200	13.76%	Humedad	0.00%	Plasticidad		L. Líquido	35.00%	L. Plástico	21.22%	I. de Plasticidad	13.78%	Continúa.....	
Pasa la malla # 200	13.76%																		
Humedad	0.00%																		
Plasticidad																			
L. Líquido	35.00%																		
L. Plástico	21.22%																		
I. de Plasticidad	13.78%																		
Continúa.....																			

***Calicata C- 3; M-1 Análisis Granulométrico**

UBICACION HUARACALDA- YERBABUENI							
CALICATA DE LA RUTA 2: C-03- PROG. Km 2+250.00				FECHA: JULIO 2018			
PROYECTO:DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD							
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL							
ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D - 421							
MUESTRAS PRESENTADAS POR TESTISTAS				Peso muestra a inicio [gr.]		1785.00	
				Peso Final de la Muestra [gr.]		1753.00	
				Material Perdido (gr.)		000	
Tamaño W	Abertura mm	Peso Ret.	% Ret. Pasa	% Ret. Acum.	% PASA	Descripción de Muestra	
						Material	
						Materia Heterogénea	
4	101.8	000	000	000	100.00		
2	50.0	25400	1496	1496	85.04		
3/4"	19.05	38200	1484	2080	72.20	GRASA 0.17%	
3/8"	9.52	10200	578	3658	84.42	FINOS 55.43%	
Nº4	4.75	14100	789	4357	58.48	Grava Pasa	
Nº10	2.00	900	51	4374	56.28	Mala No 100	
Nº16	1.18	0100	572	4828	50.71	Clasificación	
Nº30	0.60	0000	588	55.01	44.99	SUCS	
Nº40	0.42	0000	544	67.31	32.69	SC	
Nº50	0.30	0000	458	67.31	32.69	Demercy	
Nº100	0.15	10000	584	77.79	22.21	D ₇₅	0.045
Nº200	0.075	17800	987	87.78	12.22	D ₃₀	0.200
PLATE	00	21600	1224	100.00	0.00	D _{4.75}	25.86
TOTAL		178500	10000			C _p	0.77

CURVA GRANULOMETRICA

El gráfico muestra una curva granulométrica con el eje vertical etiquetado como 'Porcentaje que Pasa' (rango 0-100) y el eje horizontal etiquetado como 'Abertura de Tamiz (mm)' (rango 100-0.075). La curva comienza en 100% para una abertura de 101.8 mm y termina en 0% para una abertura de 0.075 mm. Hay una pequeña discontinuidad o 'bata' en la curva entre 19.05 mm y 4.75 mm.

***Calicata C-3; M-1 Determinación Del Contenido De Humedad**

UBICACION HUARACALDA-YERBABUENA		
CALICATA DE LA RUTA 2: C-03- PROG. Km 2+250,00		FECHA: JULIO 2018
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD		
Muestras de material presentadas por TESISTAS		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
Peso M. Humeda = Tara	102.0	95.0
Peso M. Seca = Tara	102.0	95.0
Peso Cápsula	22.0	22.0
Peso de la Muestra seca	80.0	73.0
Peso del Agua	0.0	0.0
Humedad	0.000	0.000
% de Humedad Natural	0.0000	0.0000
% de Humedad Natural, Promedio	0.0	

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
Peso Muestra Seca	120	125
Volumen Inicial del Agua	50	50
Volumen Agua + M. Seca	96	96
Diferencia de Volúmenes	46	48
Peso específico del Material	2.61	2.60
Peso específico del Agua	1.00	1.00
Peso específico del Material	2.61	2.60
Peso específico del Material, Promedio	2.606	

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	N° 1	N° 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	110	112
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	60	62
Peso del Agua destilada	60	62
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0.0000	0.0000
Contenido de sales (%)	0.000	0.000
Contenido de sales (%), promedio	0.000	
0.00 hasta 0.10 = insignificante		
0.10 hasta 0.20 = Moderada		
0.20 hasta 2.00 = Severa		
Mayor de 2.00 = Muy severa.		

***Calicata C-3, M-1. Ensayo De Plasticidad**

UBICACION HUARACALDA- YERBABUENA				
CALICATA DE LA RUTA 2: C-03- PROG. Km 2+250.00			FECHA: JULIO 2018	
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD				
Muestras de materia presentadas por TESISTAS				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)				
NORMA NTP 330.28 - ASTM D 419				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M-1	M-2	M-3	M-4
P.de Capsula + M. Humeda	96	107	91	113
P. de Capsula + M. Seca	74.8	80.8	73.8	92.8
Peso de Capsula	20	20	20	20
Peso de la M. Seca	54.3	60.8	53.8	72.8
Peso del Agua en la Muestra	31.5	21.4	18.2	20.4
Coeficiente de Humedad	0.580	0.35	0.33	0.28
Cont. Humedad en %	100	100	100	100
Numero de Colores	20	27	20	41

GRÁFICO DE PLASTICIDAD

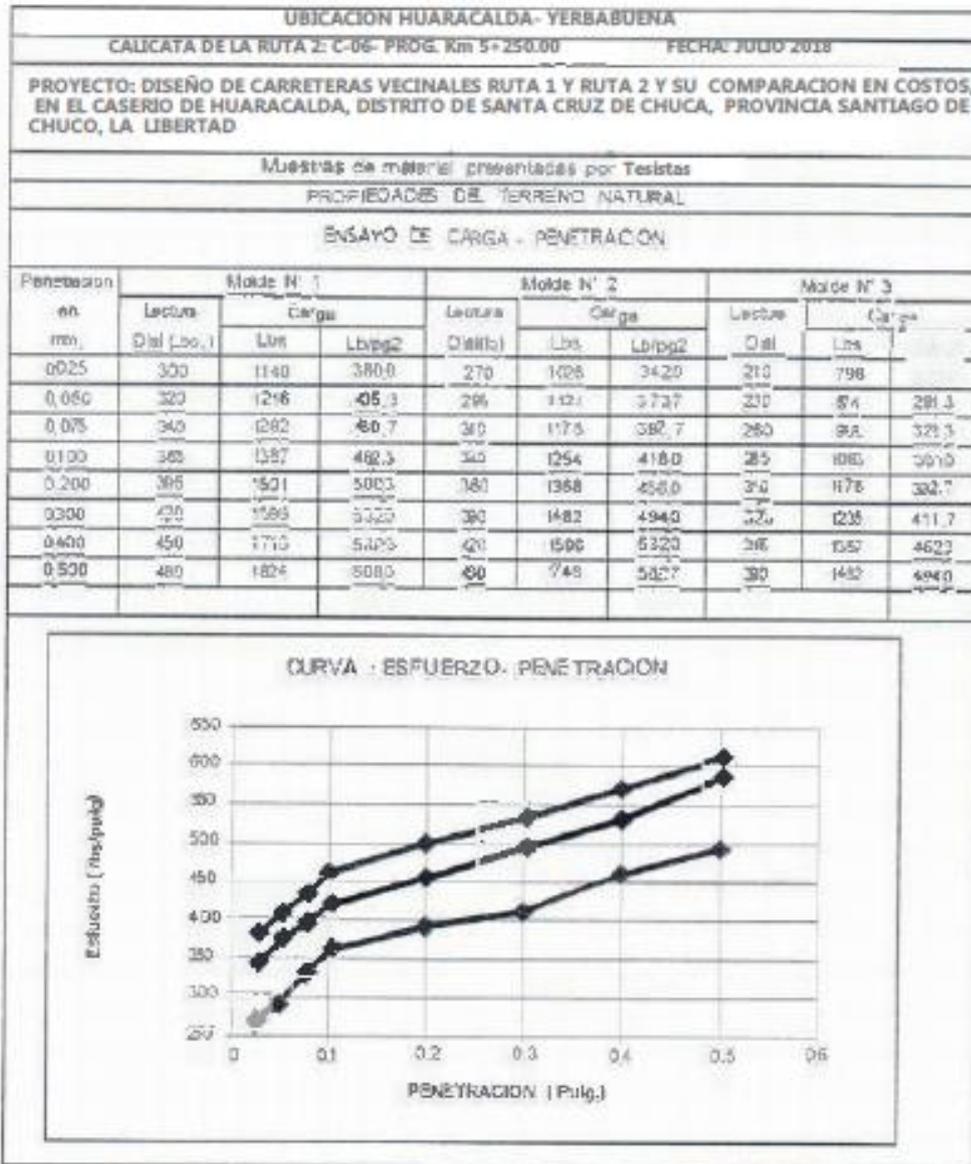
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M-1	M-2	M-3	M-4
P.de Capsula + M. Humeda	91.00	81.00	83.00	88.00
P. de Capsula + M. Seca	77.50	80.80	80.00	75.50
Peso de Capsula	20.00	20.00	20.00	20.00
Peso de la M. Seca	57.20	61.00	63.20	55.50
Peso del Agua en la Muestra	13.70	13.40	15.80	12.50
Coeficiente de Humedad	0.24	0.22	0.25	0.22
Cont. Humedad en %	73.91	71.73	73.51	72.52
Cont. Humedad Promedio	73.92			

RESUMEN	CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	36.57%	UCS
LIMITE PLASTICO	22.87%	AASHTO
INDICE DE PLASTICIDAD	13.85%	

***Calicata C-3; M-1. Perfil Estatigráfico Del Terreno Natural**

UBICACION HUARACALDA-YERBABUENA					
CALICATA DE LA RUTA 2: C-03- PROG. Km 2+250.00			FECHA: JULIO DEL 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD					
Muestras de material presentadas por TESTISTAS					
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL					
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL					
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Simbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCIÓN
	Sin Agua Subteranea		M - 1	GC	Mezcla de Grava + Arena. Es un terreno áspero formado por piedras menudas y bloques. Color marro-cisó, con materia orgánica en su superficie.
Características					
Pasa la malla # 200		17.24%			
Humedad		0.00%			
Plasticidad					
L. Líquido		36.80%			
L. Plástico		22.92%			
I. de Plasticidad		13.88%			
Continúa.....					

***Calicata C- 3; M-1. Ensayo de Carga Penetración**



***Calicata C-3; M-1. Ensayo De Proctor Modificado Para La Determinación Del CBR**

UBICACION HUARACALDA- YERBABUENA					
CALICATA DE LA RUTA 2: C-06- PROG. Km 5+250.00			FECHA: JULIO 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD					
Muestras de material presentadas por Testigos					
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL					
ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACION DEL CBR					
Molde/Numero	1	3	2		
Numero de capas	5	5	5		
Numero de golpes por capa	55	25	12		
Condición de la muestra	No Saturada	No Saturada	Saturada	No Saturada	Saturada
Peso del Molde + Suelo Humedo (gr)	2251	1765	1277		
Peso del Molde (gr)	375	780	780		
Peso del suelo Humedo (gr.)	491	485	490		
Volumen del Molde (cm ³)	2198.00	2195.00	2198.00		
Densidad Humeda del Suelo (gr/cm ³)	2.271	2.227	2.256		
Humedad contenida					
Peso Muestra Humeda + Tara (gr.)	120.0	110.0	141.0		
Peso Muestra Seca + Tara (gr.)	115.20	104.00	100.2		
Peso del Tara (gr.)	22	25	20		
Peso de la Muestra Humeda (gr)	98.00	85.0	121.0		
Peso de la Muestra Seca (gr.)	90.20	79.0	110.2		
Peso de Agua (gr.)	7.80	6.00	10.8		
Contenido de Humedad	0.0865	0.0759	0.0980		
Contenido de Humedad (%)	8.65	7.59	9.80		
Factor de Densidad Seca	1.0865	1.0759	1.0980		
Densidad Seca de la Muestra (gr/cm ³)	2.090	2.070	2.055		

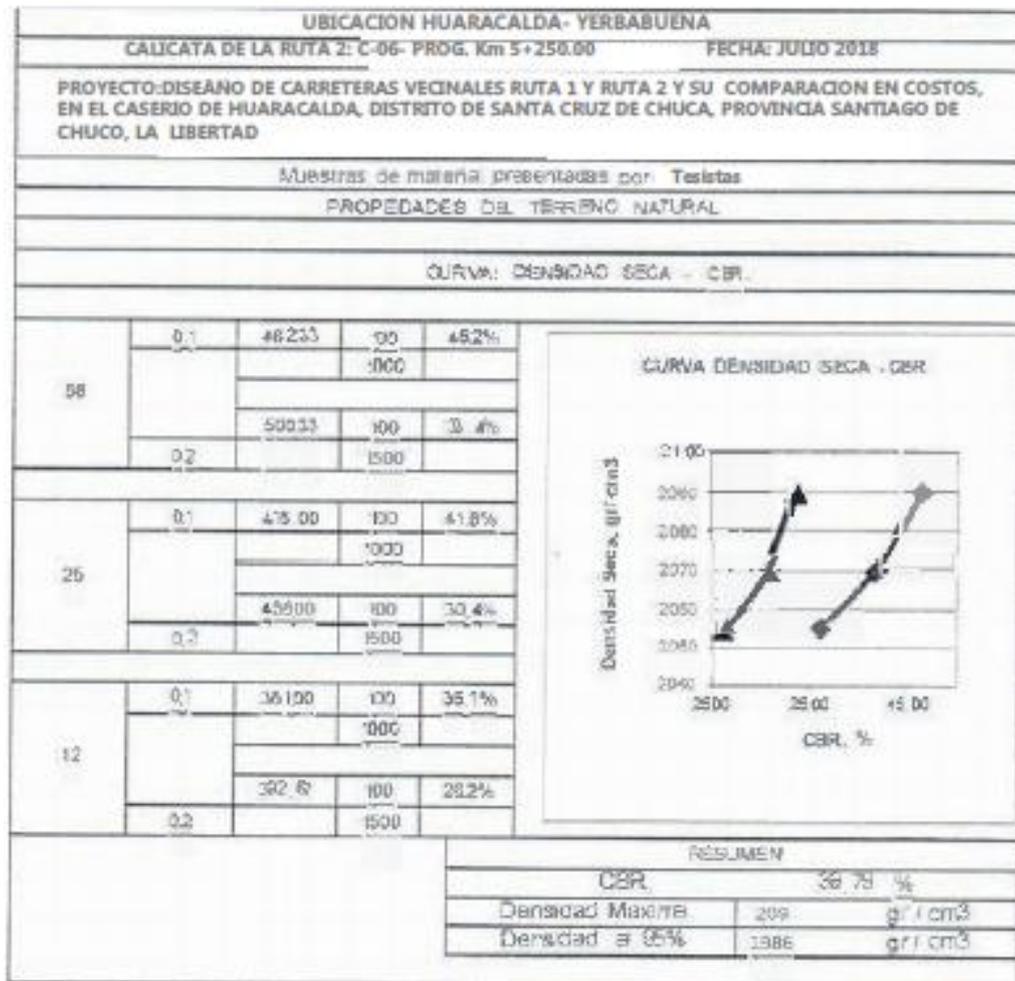
CURVA: DENSIDAD SECA-HUMEDAD

El gráfico muestra la relación entre el contenido de humedad (eje X, 0% a 10%) y la densidad seca (eje Y, 2.050 a 2.100 gr/cm³). La curva es parabólica y se completa con un punto negro en el pico, correspondiente a un contenido de humedad óptimo del 8.5% y una densidad seca máxima de 2.090 gr/cm³.

Max Densidad Seca	2.09	gr/cm ³	Óptimo Contenido de Humedad	8.5	%
-------------------	------	--------------------	-----------------------------	-----	---

EXPANSION									
Fecha	Hora	Temperatura	Dist	Exaltación	Dist	Expansión	Dist	Expansión	
15/11/2015	07:30 p.m.	0	0	mm	0	mm	0	mm	
17/11/2015	07:30 p.m.	21	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	
18/11/2015	07:30 p.m.	48	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	
19/11/2015	07:30 p.m.	72	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	

***Calicata C-3, M-1. Curva densidad seca- CBR**



***Calicata C- 4; M-1 Análisis Granulométrico**

UBICACIÓN: HUARACALDA – YERBA BUENA									
CALICATA DE LA RUTA 2: C – 04 – PROG. Km 3+250.000				FECHA: JULIO 2018					
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD 2018.									
PROPIEDADES D EL TERRENO NATURAL									
ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D - 421									
MUESTRAS PRESENTADAS POR LOS TESISTAS				Peso muestra inicial (gr.):		0,00			
				Peso Final de la Muestra (gr.):		0,00			
				Material Perdido (gr.):		0,00			
Tamiz Nº	Abertura mm	Peso Ret. %	% Ret. Parc.	% Ret. Acum.	% PASA.	Descripción de Muestra			
						Material Muy Heterogénea			
4"	101,60								
3"	76,20	ROCA FLIA - ARENISCA PARA CORTARLA SERA NECESARIO EQUIPO ESPECIAL					GRAVA 0,00%		
2"	50,80								FINOS 0,00%
1 1/2"	38,10								0,00% Pasa la
1"	25,40								Malla No. 200
3/4"	19,00								Clasificación
1/2"	12,50					SUCS			
3/8"	9,52					GP			
Nº 4	4,75					Diámetros y			
Nº 6	2,36					D ₁₀ =			
Nº 10	2,00					D ₃₀ =			
Nº 10	1,18					D ₆₀ =			
PLATO	0,0					C _u =			
TOTAL						C _g =			

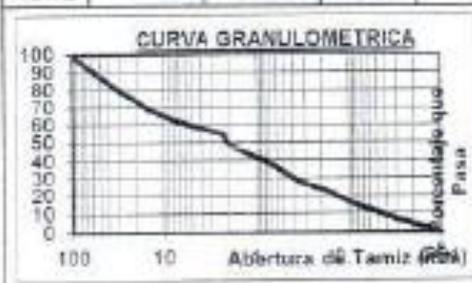
CURVA GRANULOMETRICA	
100	
90	
80	
70	
60	
50	
40	
30	
20	
10	
0	

***Calicata C-4; M-1. Perfil Estatigráfico Del Terreno Natural**

UBICACIÓN: HUARACALDA - YERBA BUENA						
CALICATA DE LA RUTA 2: C - 04 - PROG. Km 3+250.000				FECHA: JULIO 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018.						
Muestras de material presentadas por los testistas						
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL						
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL						
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Símbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCION	
1.50	 Sin Agua Subterránea		M-1	GP	Reza arenisca de color blanquesino se puede cortar con Equipo especial	
					Características	
					Pasa la malla # 200	0.00%
					Humedad	0.00%
					Plasticidad	
					L. Líquido	0.00%
					L. Plástico	0.00%
					I. de Plasticidad	0.00%
Continua						

***Calicata C- 5; M-1 Análisis Granulométrico**

UBICACIÓN: HUARACALDA – YERBA BUENA							
CALICATA DE LA RUTA 2: C – 05 – PROG. Km 4+250.000				FECHA: JULIO 2018			
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD 2018.							
PROPIEDADES D EL TERRENO NATURAL							
ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D - 421							
MUESTRAS PRESENTADAS POR LOS TESTESTAS				Peso muestra inicial (gr.)		1970.00	
				Peso Final de la Muestra (gr.)		1970.00	
				Material Perdido (gr.)		0.00	
Tamiz N°	Apertura mm	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acum.	% PASA	Descripción de Muestra	
4	101.6	0.00	0.00	0.00	100.00	Material Muy Heterogenea	
2	50.8	238.00	12.08	12.08	87.92		
3/4"	19.05	264.00	14.02	27.01	72.99	GRAVA 40.88%	
3/8"	9.52	161.00	8.17	35.18	64.82	FINOS 59.94%	
N° 4	4.75	108.00	5.48	40.66	59.34	13.76% Pasa la Malla No. 200	
N° 6	2.38	95.00	4.37	45.03	54.97	Clasificación	
N° 10	2.00	103.00	5.23	50.25	49.75	SUJCS	
N° 16	1.18	118.00	5.99	56.24	43.76	GC	
N° 30	0.60	141.00	7.16	63.40	36.60	Diametros y	
N° 40	0.42	100.00	5.08	68.48	31.52	D10=	0.040
N° 50	0.30	78.00	3.96	72.44	27.56	D30=	0.400
N° 100	0.15	112.00	5.69	78.13	21.87	D60=	3.50
N° 200	0.07	151.00	7.67	85.80	14.20	Cu =	67.30
PLATO	0.0	271.00	13.76	100.00	0.00	Cg =	1.14
TOTAL		1970.00	100.00				



***Calicata C-5; M-1 Determinación Del Contenido De Humedad**

UBICACIÓN: HUARACALDA – YERBA BUENA		
CALICATA DE LA RUTA 2: C – 05 – PROG. Km 4+250.000 FECHA: JULIO 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD 2018.		
Muestras de material presentadas por los Tesistas		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD:		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	Nº 1	Nº 2
Peso M. Humeda + Tara	90,0	97,0
Peso M. Seca + Tara	90,0	97,0
Peso Cápsula	25,0	25,0
Peso de la Muestra seca	65,0	72,0
Peso del Agua	0,0	0,0
Humedad	0,000	0,000
% de Humedad Natural	0,00	0,00
% de Humedad Natural, Promedio	0,0	

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	Nº 1	Nº 2
Peso Muestra Seca	115	118
Volumen Inicial del Agua	50	50
Volumen Agua + M. Seca	94	95
Diferencia de Volúmenes	44	45
Peso específico del Material	2,61	2,62
Peso específico del Agua	1,00	1,00
Peso específico del Material	2,61	2,62
Peso específico del Material, Promedio	2,618	

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	Nº 1	Nº 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	115	120
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	65	70
Peso del Agua destilada	65	70
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0,0000	0,0000
Contenido de sales (%)	0,000	0,000
Contenido de sales (%), promedio	0,000	
0,00 hasta 0,10 = Insignificante		
0,10 hasta 0,20 = Moderada		
0,20 hasta 2,00 = Severa		
Mayor de 2,00 = Muy severa.		

***Calicata C-5, M-1. Ensayo De Plasticidad**

UBICACIÓN: HUARACALDA - YERBA BUENA				
CALICATA DE LA RUTA 2; C - 05 - PROG. Km 4+250.000			FECHA: JULIO 2018	
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERÍO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018.				
Muestras de material presentadas por los Tesistas				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)				
NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capeluz + M. Humeda	119	136	126	122
P. de Capeluz + M. Seca	93	108	102	99
Peso de la Capeluz	20	20	25	18
Peso de la M. Seca	73	88	77	81
Peso del Agua en la Muestra	26	30	24	23
Contenido de Humedad	0.36	0.34	0.31	0.28
Cont. Humedad en %	0.00	0.00	0.00	0.00
Numero de Golpes	21	26	91	98

CURVA DE PLASTICIDAD

PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capeluz + M. Humeda	94	85	85	112
P. de Capeluz + M. Seca	82	73	86	95.2
Peso de la Capeluz	20	22	20	22
Peso de la M. Seca	62	51	66	73.6
Peso del Agua en la Muestra	12	12	13	16.4
Contenido de Humedad	0.19	0.24	0.20	0.22
Cont. Humedad en %	19.35	23.83	19.70	22.28
Cont. Humedad Promedio	21.22			

RESUMEN	CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	35.00%	SUCS 60
LIMITE PLASTICO	21.22%	AASHTO A - 6
INDICE DE PLASTICIDAD	13.78%	

***Calicata C-5; M-1. Perfil Estatigráfico Del Terreno Natural**

UBICACIÓN: HUARACALDA - YERBA BUENA					
CALICATA DE LA RUTA 2: C - 05 - PROG. Km 4+250.000				FECHA: JULIO 2018	
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACIÓN EN COSTOS, EN CASERIO HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD 2018.					
Muestras de material presentadas por los Testistas					
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL					
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL					
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Símbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCIÓN
	Sin Agua Sub Terrestre		M - 1	GC	<p>Mezcla de Grava + Arcilla.</p> <p>Es un terreno Aspero formado por piedra menuda y arcillas.</p> <p>Color marrón claro, con maleza en su corteza.</p>
Características					
Pasa la malla # 200		13.78%			
Humedad		0.00%			
Plasticidad					
L Líquido		38.00%			
L Plástico		21.22%			
I. de Plasticidad		13.78%			
Continúa.....					

***Calicata C- 6; M-1 Análisis Granulométrico**

UBICACION HUARACALDA-YERBABUENA							
CALICATA DE LA RUTA 2: C-06- PROG. Km 5+250.00				FECHA: JULIO 2018			
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD							
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D-421							
MUESTRAS REPRESENTATIVAS POR TESTIGAS				Peso inicial (g):		1785.00	
				Peso Final de Muestra (g):		1785.00	
				Material Perdido (g):		000	
Tamaño Nº	Abertura mm	Peso Ret. g	% Ret. %	% Ret. Acum.	% PASA	Descripción de Muestra	
						Material	
						Muy heterogénea	
4	101.6	000	000	000	100.00		
2	50.0	254.00	1426	1426	55.04		
3/4"	19.05	382.00	2139	2080	72.20	GRAVA 4.21%	
3/8"	9.52	102.00	571	3458	84.42	ARCOS 58.43%	
Nº4	4.75	141.00	789	4157	56.45	2.21% Pasaja	
Nº10	2.00	500	279	4174	56.20	Mala No 100	
Nº16	1.18	301.00	168	4826	80.71	Clasificación	
Nº30	0.80	121.00	678	5187	96.15	SUS	
Nº40	0.42	80.00	444	5731	32.00	SC	
Nº50	0.30	82.00	459	7135	28.55	D ₁₅ =	0045
Nº100	0.15	100.00	561	7776	22.20	D ₃₀ =	0200
Nº200	0.07	178.00	997	8773	12.24	D ₆₀ =	115
PLATO	00	216.00	1224	10000	000	D ₁₀₀ =	2550
TOTAL		1785.00	10000			C _p =	077

CURVA GRANULOMÉTRICA

El gráfico muestra la siguiente información:

- Eje Y:** Porcentaje que pasa (0 a 100).
- Eje X:** Abertura de Tamiz (mm) en escala logarítmica (0.075, 0.15, 0.3, 0.6, 1.18, 2.0, 4.75, 9.5, 19.0, 37.5, 75, 150, 300, 600, 1200).
- Curva:** Una línea que conecta los puntos de datos de la tabla anterior, mostrando una distribución heterogénea.

***Calicata C-6; M-1 Determinación Del Contenido De Humedad**

UBICACION HUARACALDA - YERBABUENA		
CALICATA DE LA RUTA 2 C-06- PROG. Km 5+250,00		FECHA: JULIO 2018
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD		
Muestras de material presentadas por TESISTAS		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	Nº 1	Nº 2
Peso M. Humeda + Tara	102.0	95.0
Peso M. Seca + Tara	102.0	95.0
Peso Cápsula	22.0	22.0
Peso de la Muestra seca	80.0	73.0
Peso del Agua	0.0	0.0
Humedad	0.000	0.000
% de Humedad Natural	0.0000	0.0000
% de Humedad Natural, Promedio	0.0	
DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	Nº 1	Nº 2
Peso Muestra Seca	120	125
Volumen Inicial del Agua	50	50
Volumen Agua + M. Seca	95	96
Diferencia de Volúmenes	45	46
Peso específico del Material	2.61	2.60
Peso específico del Agua	1.00	1.00
Peso específico del Material	2.61	2.60
Peso específico del Material, Promedio	2.606	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra	Muestra
	Nº 1	Nº 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	110	112
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	60	62
Peso del Agua destilada	60	62
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0.0000	0.0000
Contenido de sales (%)	0.000	0.000
Contenido de sales (%), promedio	0.000	
0.00 hasta 0.10 = insignificante		
0.10 hasta 0.20 = Moderada		
0.20 hasta 2.00 = Severa		
Mayor de 2.00 = Muy severa.		

***Calicata C-6, M-1. Ensayo De Plasticidad**

UBICACION HUARACALDA- YERBABUENA				
CALICATA DE LA RUTA 2: C-06- PROG. Km 5+250.00			FECHA: JULIO 2018	
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD				
Muestras de material presentadas por TESTISTAS				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)				
NORMA NTP 38.28 - ASTM D 475				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M-1	M-2	M-3	M-4
P.de Capicula + M. Humeda	96	107	91	113
P. de Capicula + M. Secca	744	805	738	924
Peso de la Capicula	20	20	20	20
Peso de la M. Secca	543	503	558	574
Peso del Agua en la Muestra	215	214	182	204
Gravimetro de Humedad	0.5048	0.35	0.33	0.30
Cont. Humedad en %	000	000	000	000
Numero de Golpes	20	27	20	4

GRÁFICO DE PLASTICIDAD

PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M-1	M-2	M-3	M-4
P.de Capicula + M. Humeda	9100	9100	9300	8800
P. de Capicula + M. Secca	7730	8180	8120	7550
Peso de la Capicula	2000	2000	2000	2000
Peso de la M. Secca	5730	6180	6220	5550
Peso del Agua en la Muestra	1370	1340	1380	1250
Gravimetro de Humedad	0.24	0.22	0.21	0.25
Cont. Humedad en %	22.97	21.75	20.51	22.52
Cont. Humedad Promedio	22.92			

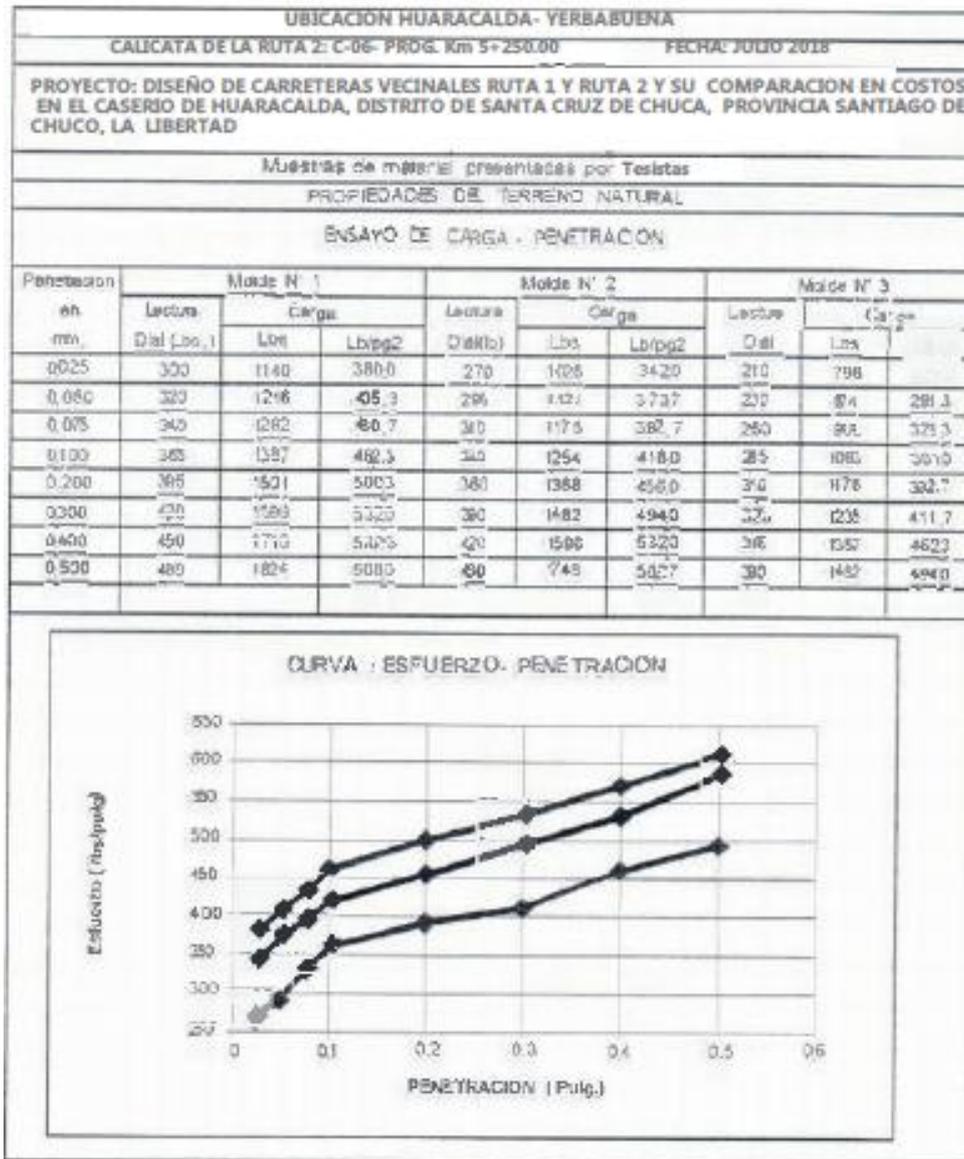
RESULTEN	CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	38.00%	SLUR
LIMITE PLASTICO	22.82%	AASHTO
INDICE DE PLASTICIDAD	15.18%	A-3

***Calicata C-6; M-1. Perfil Estatigráfico Del Terreno Natural**

UBICACION HUARACALDA- YERBABUENA

CALICATA DE LA RUTA 2: C-06- PROG. Km 5+230.00		FECHA: JULIO DEL 2018						
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD								
Muestras de material presentadas por TESISISTAS								
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL								
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL								
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Simbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCIÓN			
	Sin Agua Subteranea			GC	Mezcla de Grava + Arcilla. Es un terreno áspero formado por piedras menudas y brotes. Color marrón-oscuro, con maliza en su corteza.			
Características								
Pasa la malla # 200					12.24 %			
Humedad					0.00%			
Plasticidad								
L Líquido					36.80%			
L Plástico					22.92%			
I. de Plasticidad					13.88%			
Continua.....								
							M - 1	

***Calicata C- 6; M-1. Ensayo de Carga penetración**



***Calicata C-6; M-1. Ensayo de Proctor Modificado para la determinación del CBR**

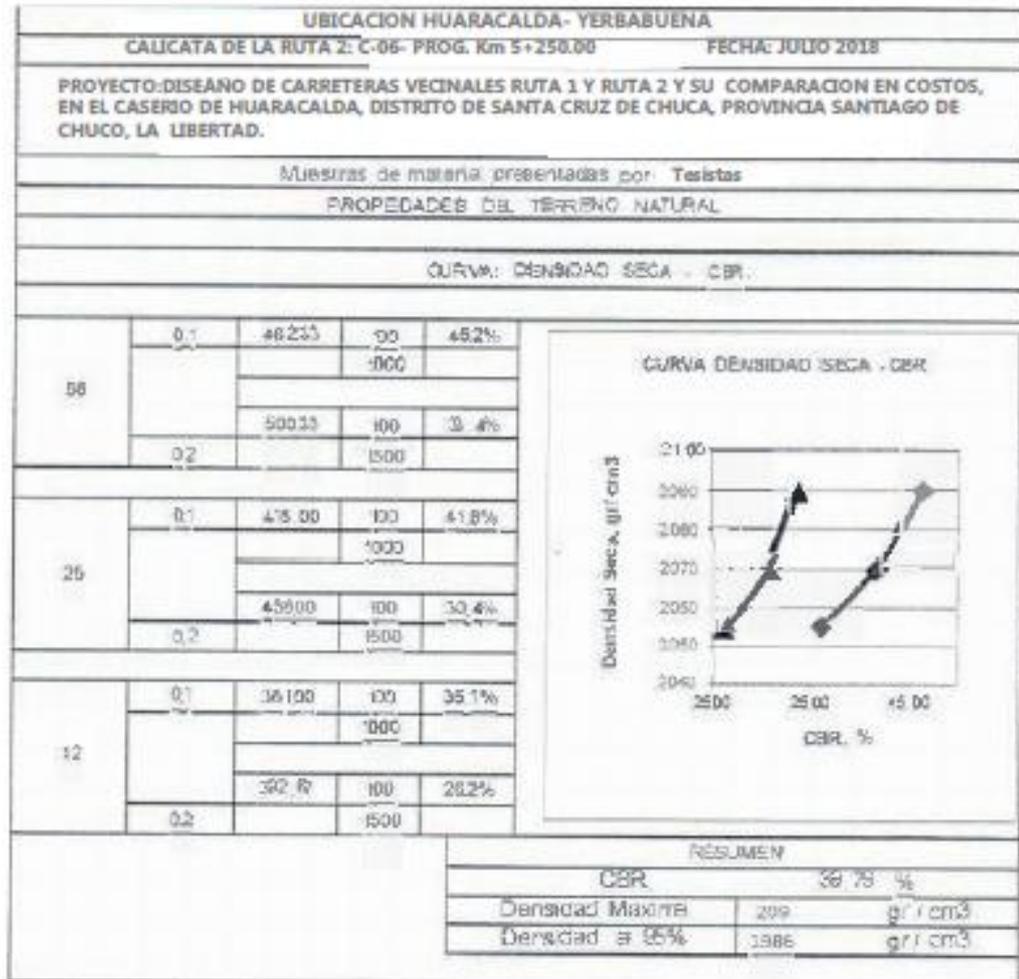
UBICACION HUARACALDA- YERBABUENA					
CALICATA DE LA RUTA 2: C-06- PROG. Km 5+ 250.00			FECHA: JULIO 2018		
PROYECTO: DISEÑO DE CARRETERAS VECINALES RUTA 1 Y RUTA 2 Y SU COMPARACION EN COSTOS, EN EL CASERIO DE HUARACALDA, DISTRITO DE SANTA CRUZ DE CHUCA, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD					
Muestras de material presentadas por Teristas					
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL					
ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACION DEL CBR					
Molde Numero	1	3	2		
Numero de capas	5	5	5		
Numero de golpes por capa	56	25	12		
Condición de saturación	No Saturada	No Saturada	Saturada	No Saturada	Saturada
Peso del Molde + Suelo Humedo (gr.)	12501	1785	17771		
Peso del Molde (gr.)	870	780	780		
Peso del suelo Humedo (gr.)	4991	4895	4993		
Volumen del Molde (cm ³)	2998.00	2195.00	2198.00		
Densidad Humeda del Suelo (gr/cm ³)	2.071	2.227	2.256		
Humedad Contenida					
Peso Muestra Humeda + Tara (gr.)	1208	1100	141.0		
Peso Muestra Seca + Tara (gr.)	11030	104.60	100.2		
Peso de la Tara (gr.)	22	25	20		
Peso de la Muestra Humeda (gr.)	98.00	85.0	121.0		
Peso de la Muestra Seca (gr.)	90.20	79.0	110.2		
Peso de Agua (gr.)	7.80	6.00	10.8		
Contenido de Humedad	0.0865	0.0759	0.0980		
Contenido de Humedad %	8.65	7.59	9.80		
Factor de Densidad Seca	1.0865	1.0759	1.0980		
Densidad Seca de la Muestra (gr/cm ³)	2.090	2.070	2.055		

CURVA: DENSIDAD SECA-HUMEDAD

Factor de Densidad Seca	2.09	gr/cm ³	Óptimo Contenido de Humedad	8.5	%
-------------------------	------	--------------------	-----------------------------	-----	---

EXPANSION								
Fecha	Peso	Tamaño - H	Del	Expansión	Del	Expansión	Del	Expansión
16/11/2015	0 - 30 - p.m.	0	0	mm	0	mm	0	mm
17/11/2015	0 - 30 - p.m.	21	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1
18/11/2015	0 - 30 - p.m.	48	0.01	0.1	0.01	0.1	0.015	0.15
19/11/2015	0 - 30 - p.m.	72	0.01	0.1	0.01	0.1	0.02	0.1

***Calicata C-6, M-1. Curva densidad seca- CBR**



ANEXO N° 5: Datos De precipitaciones Máximas De Estación Meteorológica De Cachicadan- Senamhi

<i>Estación : CACHICADAN, Tipo Convencional - Meteorológica</i>					
Estación :	CACHICADAN	Coordenadas Geograficas	LATITUD:	8° 5' 30.64"	Cota (msnm)= 2900
Denominación:	TIPO CONVENCIONAL		LONGITUD:	78° 8' 57.78"	



Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Máximo
1994	1.05	7.53	1.47	3.55	1.93	0.40	0.00	0.15	1.22	3.56	5.42	10.59	10.59 (Dic.)
1995	4.55	8.45	3.30	2.10	1.40	0.50	0.00	0.15	1.65	2.80	4.32	10.80	10.80 (Dic.)
1996	1.15	2.85	0.80	1.70	0.45	0.90	0.00	0.80	1.85	1.20	1.95	11.55	11.55 (Dic.)
1997	12.80	11.40	11.70	2.65	0.80	0.18	0.03	0.75	0.35	3.40	1.00	9.75	12.80 (Ene.)
1998	14.65	20.38	45.04	9.63	0.70	0.27	0.00	0.32	1.15	3.66	1.98	3.44	45.04 (Mar.)
1999	13.95	13.40	12.15	2.70	0.40	0.15	0.00	0.85	1.05	1.10	1.60	12.80	13.95 (Feb.)
2000	1.85	12.45	12.60	1.10	1.45	0.50	0.00	0.70	0.95	1.15	2.40	12.60	12.60 (Mar.)
2001	7.75	13.35	13.15	1.60	1.75	0.00	0.00	0.05	1.05	1.70	2.50	11.60	13.35 (Feb.)
2002	3.55	13.30	13.55	2.20	1.65	0.20	0.00	0.20	1.30	1.45	1.15	11.70	13.55 (Mar.)
2003	2.65	13.10	13.10	9.30	1.45	0.05	0.00	0.80	0.25	0.35	2.15	14.45	14.45 (Dic.)
2004	13.85	13.85	13.50	11.80	0.85	0.60	0.00	0.06	0.75	2.40	3.85	13.85	13.85 (Ene.)
2005	5.50	4.85	15.90	4.45	2.50	1.60	0.00	0.00	0.95	2.10	5.20	12.75	15.90 (Mar.)
2006	3.35	13.35	13.05	7.85	1.40	0.45	0.00	0.45	0.50	2.55	1.40	12.35	13.35 (Feb.)
2007	9.47	3.08	9.59	6.46	1.50	0.07	0.26	0.32	0.80	2.63	1.67	3.71	9.59 (Mar.)
2008	4.15	12.60	13.75	11.95	5.75	0.05	0.00	0.25	0.65	0.85	2.55	12.80	13.75 (Mar.)
2009	4.15	16.15	4.85	3.65	1.55	0.80	0.00	1.60	1.95	3.30	3.55	13.55	16.15 (Feb.)
2010	8.90	13.60	13.75	3.25	1.60	0.95	0.00	0.90	0.90	1.10	1.40	11.30	13.75 (Mar.)
2011	12.40	10.95	9.10	7.75	10.65	0.00	0.01	0.85	0.90	1.55	1.10	10.35	12.40 (Ene.)
2012	1.80	12.50	12.20	10.85	9.70	0.00	0.01	1.50	1.40	1.90	3.25	13.75	13.75 (Dic.)
2013	12.60	13.10	11.20	2.25	11.70	0.19	9.85	1.05	0.25	1.95	2.60	2.60	13.10 (Feb.)
2014	22.90	19.17	38.25	18.90	10.09	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	1.60	38.25 (Mar.)
MAX	22.90	20.38	45.04	18.90	11.70	1.60	9.85	1.60	1.95	3.66	5.42	14.45	45.04

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos

* Información sin Control de Calidad

* El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

ANEXO N° 6: Calculo de distribución de frecuencias

Distribución de probabilidades pluviométricas mediante Gumbel

N°	Año	Mes Max. Precip.	Precipitación (mm)	
			x_i	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1994	(Dic.)	10.59	27.5012438
2	1995	(Dic.)	10.80	25.35
3	1996	(Dic.)	11.55	18.36
4	1997	(Ene.)	12.80	9.21
5	1998	(Mar.)	45.04	853.08
6	1999	(Feb.)	13.95	3.55
7	2000	(Mar.)	12.60	10.46
8	2001	(Feb.)	13.35	6.17
9	2002	(Mar.)	13.55	5.22
10	2003	(Dic.)	14.45	1.92
11	2004	(Ene.)	13.85	3.94
12	2005	(Mar.)	15.90	0.00
13	2006	(Feb.)	13.35	6.17
14	2007	(Mar.)	9.59	39.03
15	2008	(Mar.)	13.75	4.35
16	2009	(Feb.)	16.15	0.10
17	2010	(Mar.)	13.75	4.35
18	2011	(Ene.)	12.40	11.80
19	2012	(Dic.)	13.75	4.35
20	2013	(Feb.)	13.10	7.48
21	2014	(Mar.)	38.25	502.67
21		Suma	332.5	1545.0

Calculo variables probabilísticas:	
$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} =$	15.83 mm
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} =$	8.79 mm
$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * s =$	6.85 mm
$u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha =$	11.88 mm

ANEXO N° 7: Calculo de las precipitaciones diarias máximas probables para distintas frecuencias

Periodo Retorno	Variable Reducida	Precip. (mm)	Prob. de ocurrencia	Correccion intervalo fijo
Años	YI	XI'(mm)	F(xI)	XI (mm)
2	0.3665	14.3907	0.5000	16.2614
5	1.4999	22.1580	0.8000	25.0385
10	2.2504	27.3007	0.9000	30.8498
25	3.1985	33.7984	0.9600	38.1922
50	3.9019	38.6189	0.9800	43.6393
100	4.6001	43.4037	0.9900	49.0462
500	6.2136	54.4607	0.9980	61.5406

$$F_{(x)} = e^{-e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)}}$$

ANEXO N° 8: Intensidades Máximas Según SCS

Tiempo de concentración de la cuenca (Fórmula California)

L. cauce pRINpa 22.8 km
 Pendiente = 0.028 m/m

$$T_c = 0.066 \cdot \left(\frac{L}{J^{0.55}} \right)^{0.77}$$

Tiempo concentración = 2.90 h

Tiempo de duración de la tormenta = 3 h 180 min

Curvas IDF de la cuenca

$$I = \frac{K \cdot T^m}{t^n}$$

$$I = \frac{63.4061 \cdot T^{0.231376}}{t^{0.61885}}$$

Donde:

I = intensidad de precipitación (mm/hr)

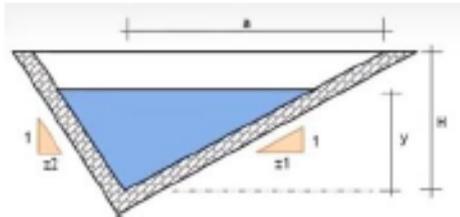
T = Período de Retorno (años)

t = Tiempo de duración de precipitación (min)

Valores de Intensidad de precipitación según Duración de la misma y Frecuencia de repetición							
Duración (minutos)	Período de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
5	27.49	33.99	39.90	49.32	57.90	67.97	98.64
10	17.90	22.13	25.98	32.12	37.70	44.26	64.23
15	13.93	17.22	20.22	24.99	29.34	34.44	49.98
20	11.66	14.41	16.92	20.91	24.55	28.82	41.83
25	10.15	12.55	14.74	18.22	21.39	25.11	36.43
30	9.07	11.21	13.16	16.27	19.10	22.43	32.55
35	8.25	10.19	11.97	14.79	17.37	20.39	29.58
40	7.59	9.38	11.02	13.62	15.99	18.77	27.24
45	7.06	8.73	10.24	12.66	14.86	17.45	25.32
50	6.61	8.17	9.60	11.86	13.93	16.35	23.72
55	6.23	7.71	9.05	11.18	13.13	15.41	22.37
60	5.91	7.30	8.57	10.60	12.44	14.60	21.19
65	5.62	6.95	8.16	10.08	11.84	13.90	20.17
70	5.37	6.64	7.79	9.63	11.31	13.28	19.27
75	5.15	6.36	7.47	9.23	10.84	12.72	18.46
80	4.94	6.11	7.17	8.87	10.41	12.22	17.74
85	4.76	5.89	6.91	8.54	10.03	11.77	17.08
90	4.60	5.68	6.67	8.25	9.68	11.36	16.49
95	4.44	5.49	6.45	7.97	9.36	10.99	15.95
100	4.31	5.32	6.25	7.72	9.07	10.65	15.45
105	4.18	5.16	6.06	7.49	8.80	10.33	14.99
110	4.06	5.02	5.89	7.28	8.55	10.04	14.56
115	3.95	4.88	5.73	7.08	8.32	9.76	14.17
120	3.85	4.76	5.58	6.90	8.10	9.51	13.80
125	3.75	4.64	5.44	6.73	7.90	9.27	13.46
130	3.66	4.53	5.31	6.57	7.71	9.05	13.13
135	3.58	4.42	5.19	6.42	7.53	8.84	12.83
140	3.50	4.32	5.07	6.27	7.36	8.64	12.55
145	3.42	4.23	4.97	6.14	7.21	8.46	12.28
150	3.35	4.14	4.86	6.01	7.06	8.28	12.02
155	3.28	4.06	4.76	5.89	6.91	8.12	11.78
160	3.22	3.98	4.67	5.78	6.78	7.96	11.55
165	3.16	3.90	4.58	5.67	6.65	7.81	11.33
170	3.10	3.83	4.50	5.56	6.53	7.67	11.12
175	3.05	3.76	4.42	5.46	6.41	7.53	10.93
180	2.99	3.70	4.34	5.37	6.30	7.40	10.74

ANEXO N° 9: Calculo del Diseño de cunetas

CUNETAS:



Fuente: **MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DISEÑO**

• Elige una altura H, que sea menor a 0.60m.

TRAMO PROG 0 +000 - PROG. 5+593.00

EST.=	0	EST.=	5	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
PROG (INICIAL)	0+00	PROG (FINAL)	5+593	IZQUIERDA		DERECHA	
				C/Cuneta	S/contra C.	C/Cuneta	C/contra C.

Datos:

El material que se usara para la construcción de cunetas son:

Terrenos granulares: Donde su rugosidad es: $n= 0.022$ Ver tabla N°36

Tipo de sección: Triangular.

Taludes: $Z1= 2$ $Z2= 0.3$

L= 5593 [m]

bl= 0.10 [m]

y= 0.30 [m]

Dimensiones

a= 0.60 [m]

H= 0.40 [m]

Ecuacion de Manning

$$Q = AxV = \left(\frac{AxR^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}}}{n} \right)$$

Donde:

Q= Caudal (m3/seg)

V= Velocidad media (m/s)

A= Area de seccion (m2)

P= Perimetro mojado (m)

R= Radio hidraulico (m)

S pendiente de fondo (m/m)

n coeficiente de rugosidad

Resultados

A= 0.1035 m2

PM= 3.28 m

R= 0.0316 m

Para

s (m/m)	y (m)	T (m)	A (m2)	R (m)	Q(m3/s)
0.27	0.2	0.69	0.104	0.031554	8.11E-04

Caudal obtenido según dimensiones: **8.11E-04**

Calculo caudal de Aporte

$i_{max}= 33.99$ [mm/h]

$A_{sp}= 1678$ [m²]

$A_{sp}= 0.168$ [has]

según estudios hidrológicos calculados en la parte de los resultados

Terranos granulares $C= 0.320$ Ver tabla N°37

Se aplicara el metodo racional para determinar el caudal de diseño de las cunetas

$$Q = 277x[0^{-3}xCxixA \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Donde: } \begin{cases} C= 0.320 \\ A= 0.16779 \text{ [ha]} \\ i= 0.3 \text{ [cm/hrs]} \end{cases}$$

$$Q_{ap}= 0.5055 \text{ [lt/s]} \rightarrow Q_{ap}= 5.1E-04 \text{ [m}^3/\text{s]}$$

Para ver si cumple en diseño comparamos en caudal obtenido con el caudal de aporte

EL DISEÑO ESTA CORRECTO

TABLA N° 37 : Valores del Coeficiente de Rugosidad de Manning (n)

TIPO DE CANAL		MÍNIMO	NORMAL	MÁXIMO
A. CONCRETO-CERAMICO-CONCRETO REFORZADO PREFABRICADO (SUDO)	A.1. METÁLICOS	a. Bronca Polido 0.009 b. Acero soldado con rebaches 0.010 0.012 0.016 c. Metal corrugado sub - dren 0.017 dren para aguas lluvias 0.021 0.024	0.010 0.012 0.016	0.013 0.014 0.017
	A.2 NO METÁLICOS	a. Concreto tubo recto y libre de berrizos 0.010 tubo con curvas, conexiones 0.011 ofendido 0.013 tubo de alcantarillado con cámaras, entradas, 0.012 Tubo con moldaje de acero 0.012 Tubo de moldaje madera curulado 0.015 Tubo con moldaje madera en bruto b. Madera 0.020 aserrada 0.015 laminada y tratada 0.018 c. Albalilería de piedra 0.022	0.011 0.013 0.012 0.015 0.012 0.014 0.017 0.012 0.017 0.025	0.013 0.014 0.016 0.017 0.018 0.020 0.024 0.020
B. CANALES REVESTIDOS	B.1 METAL	a. Acero liso 0.011 sin pintar 0.012 pintado 0.021 b. Corrugado 0.025	0.012 0.013 0.025	0.014 0.017 0.030
	B.2 NO METÁLICO	a. Madera 0.020 sin tratamiento 0.011 Troncho 0.012 Planche b. Concreto 0.011 afinado con piso 0.015 afinado con fondo de grava 0.014 sin afilar 0.017 excavado en roca de buena calidad 0.002 excavado en roca descompuesta c. Albalilería 0.017 pedra con mortero 0.023 pedra sola 0.032	0.012 0.012 0.015 0.017 0.020 0.027	0.014 0.015 0.018 0.015 0.020 0.030 0.030
C. BORDADO	a. Tierra, recto y uniforme 0.025 suave 0.022 grava 0.022 con algo de vegetación b. Tierra, alveado 0.023 sin vegetación 0.025 con malezas y pasto 0.030 riolito tupido, plantas 0.025 fondo pedregoso - malezas. c. Roca 0.025 suave y uniforme 0.025 escarpado 0.040	0.018 0.025 0.027	0.020 0.030 0.033 0.030 0.033 0.040 0.040 0.050	

Fuente: Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow, 1983.

Recorte de pantalla

TABLA N° 38 : Valores del Coeficiente de escorrentía

Tipo de Superficie	Coefficiente de Escorrentía
Pavimento Asfáltico y Concreto	0.70-0.95
Asfalto	0.30-0.70
Superficie de Grava	0.15-0.30
Bosques	0.10-0.20
Zonas de vegetación densa	
■ Terrenos Granulosos	0.10-0.50
■ Terrenos Arcillosos	0.30-0.75
Tierra sin vegetación	0.20-0.80
Zonas cultivadas	0.20-0.40

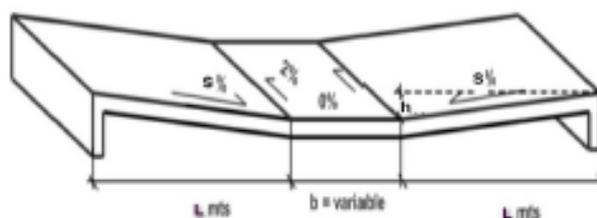
Basado en encontrar una correlación entre la intensidad de precipitación el tiempo de retorno y el de concentración, se recomienda tomar el valor de intensidad de precipitación en los 10-20 min de tiempo de concentración y un periodo de retorno de 20 a 100 años.

Fuente: Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow, 1983.

ANEXO N° 10: Calculo del Diseño de Badenes tipo Trapezoidal

DISEÑO GEOMETRICO DE BADEN TRAPEZOIDAL

TIPO2



CAUDAL DE DISEÑO

Datos de la cuenca:

Area de la cuenca (km ²)	A=	4675.22 m ²
Coefficiente de escurrimiento	C=	0.35
Intensidad de Precipitacion	Ic	1.6E-05 m/s
Tiempo de concentracion	tc	10800 s
tiempo durante la que se midió la intensidad	ti	36.6 s

Intensidad de precipitación para un Tc

RESULTADOS **I_{tc} = 4.7E-03**

Caudal de Diseño

Q = 7.8E+00

Datos:

profundidad (tirante)	y = 0.25	
pendiente de los lados	s = 0.08	z = 12.5
pendiente del canal	S0 = 0.2	
ancho del trapecio	b = 1	
	n = 0.023	

Rugosidad (n)	
concreto	mamposteria
0.013	0.023

L 2.52

calculos: A = 1.03125
 P = 7.27
 R = 0.14

Empleando la formula de Manning

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

FORMULAS

$$A = (b + z + y) \cdot xy$$

$$P = (b + z + y) + \sqrt{1 + z^2}$$

$$Q_{Badén_1} = 5.45 \text{ m}^3/\text{seg}$$

TIPO	UBICACIÓN	CAUDAL DISEÑO (m ³ /seg)	CAUDAL BADEN	FLECHA H (m)	PENDIENTE LONGIT	PENDIENTE TRANSVERSA L %	CHEQUEO
2	03+016	0.08	5.45	0.2016	8.00%	2%	CONFORME

ANEXO N° 11: Calculo del Diseño de Badenes alcantarillas

*Diseño de alcantarilla N° 1

PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE UNA ALCANTARILLA TÍPICA TRANSVERSAL

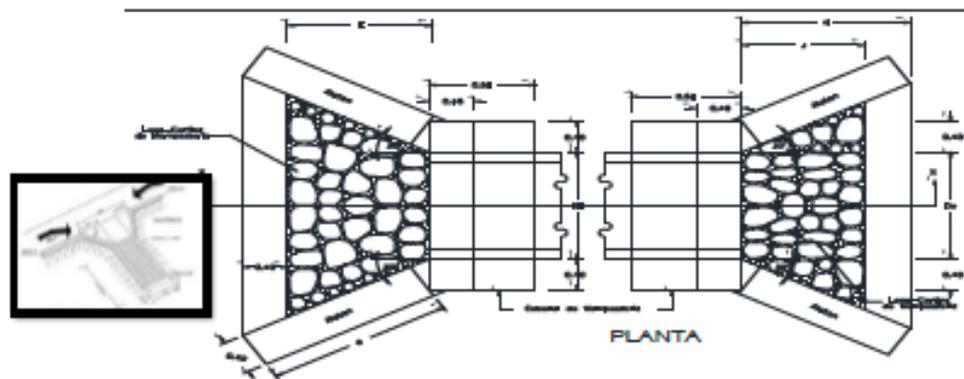
TIPOS DE ALCANTARILLAS TÍPICAS:



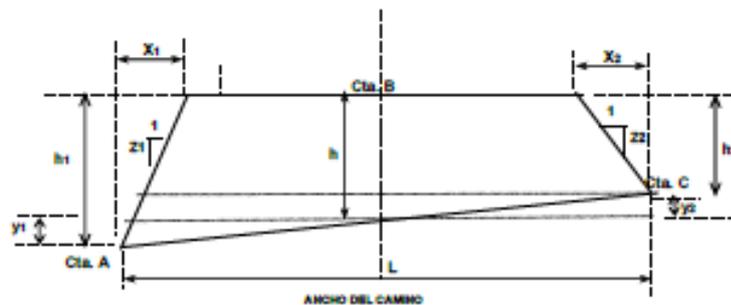
Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje-ANEXOS

ELEMENTOS CONSTITUYENTES:

- 1.- Bocatoma: entrada o abanico
- 2.- Barril: cuerpo central o garganta
- 3.- Difusor: Salida o abanico de expansión
- 4.- Muros aleta: Son los muros que permiten la transición del flujo a la entrada y a la salida.



VISTA TRANSVERSAL:



1. DATOS A INGRESAR

1.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO DE LA QUEBRADA QUE INTERCEPTA A LA CARRETA

Q (Caudal)	0.063	m ³ /seg	Cta. A=	3226.76	m s.n.m
S (pendiente)	0.03		Cta. C=	3226.96	m s.n.m
Z1 (talud)	0.75				
Z2 (talud)	0.75				

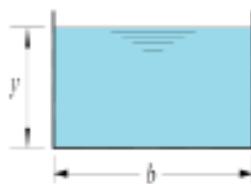
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CAMINO

Ancho de calzada (bo)	3.50	m
Cota de sección de camino (Cta. B)	3227.05	m s.n.m

2. CALCULOS

2.1. CALCULO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA:

Formula de Manning:



$$A = b \cdot y$$

$$P = b + 2y$$

$$R = by / (b + 2y)$$

$$T = b$$

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{A^2}{P} \right)^{1/2} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

V: Velocidad media de flujo (m/s)

A: Área de la sección hidráulica (m²)

P: Perímetro mojado (m)

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

n: Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 09)

Variables:

- B= 1.00 mts
- Y= 0.85 D (Para una lámina al 85% de altura)
- H= Altura que se busca
- Q= 0.063 m³/s
- n= 0.013 Para concreto Ver tabla N°9
- S= 0.030 Pendiente de Alcantarilla
- Y= 0.030
- A= 0.030
- P= 1.059

H (Tabulado)	Q
0.5200	0.0063

h=	0.550	m
A=	1.63E-07	m ²

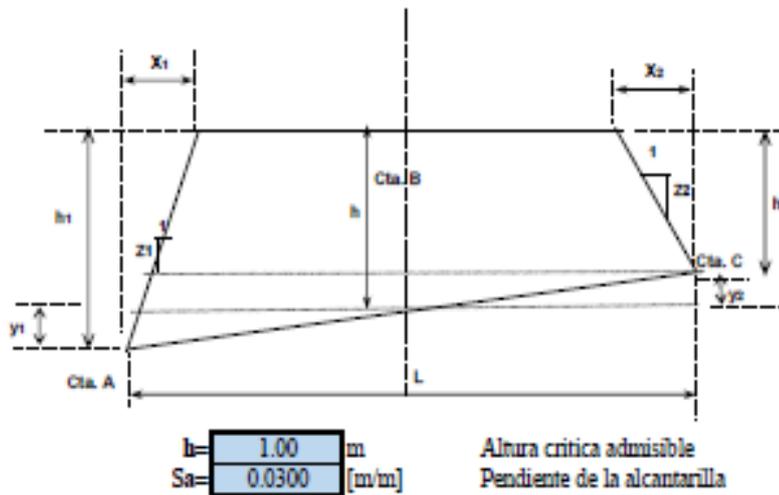
2.2. AREA, VELOCIDAD Y CARGA DE VELOCIDAD:

$$V = Q / A$$

Area (A) = 0.000 m²
 Velocidad (V_c) = 387617.46 m/seg (-> 0.25m/s) CONFORME

2.3. LONGITUD DE LA ALCANTARILLA

Z (Entrada)=	0.75		Cta. A=	3226.76	m s.n.m
Z1 (Salida)=	0.75		Cta. B=	3227.05	m s.n.m
Calzada=	3.50		Cta. C=	3226.96	m s.n.m



Por relaciones trigonometricas se obtiene:

$$\begin{array}{lcl}
 h_1 = 1.064 & \text{[m]} & \longrightarrow & x_1 = 1.4188 \text{ [m]} \\
 h_2 = 0.944 & \text{[m]} & \longrightarrow & x_2 = 1.25853333 \text{ [m]}
 \end{array}$$

$$L = 6.177 \text{ [m]}$$

2.4. LONGITUD DE DIFUSOR EN ENTRADA Y SALIDA

Consideramos 3 veces el diámetro de la alcantarilla:

$$L_d = 1.100 \text{ [m]}$$

Dimensiones calculadas de alcantarillas

*como podemos apreciar nos arroja el calculo un H con dimensiones pequeñas de acuerdo a sus caudales por lo que se considera las dimensiones minimas especifica el MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE DEL MTC, para su posible descomatacion por el fenomeno de abracion, en caso se presente.

TABLA N° 39: Velocidades Máximas Admícibles (m/s) en conductos revestidos

TIPO DE REVESTIMIENTO	VELOCIDAD (M/S)
Concreto	3.0 – 6.0
Ladrillo con concreto	2.5 – 3.5
Mampostería de piedra y concreto	2.0

Fuente: HCANALES, Máximo Villón B.

***Diseño de alcantarilla N° 2**

PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE UNA ALCANTARILLA TÍPICA TRANSVERSAL

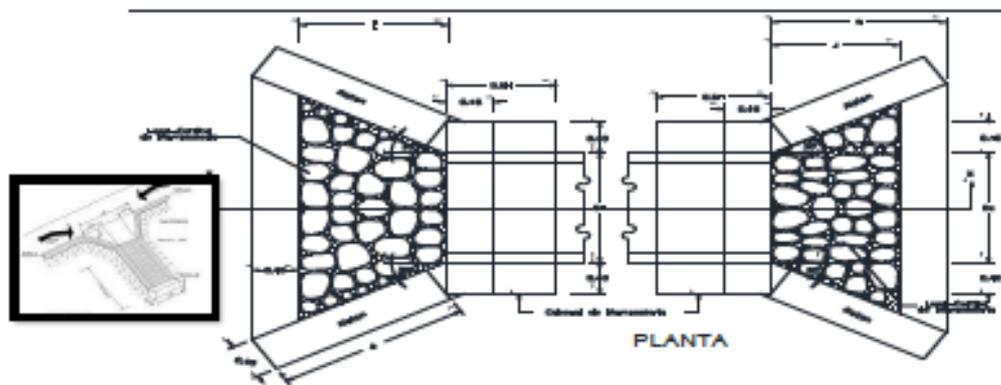
TIPOS DE ALCANTARILLAS TÍPICAS:



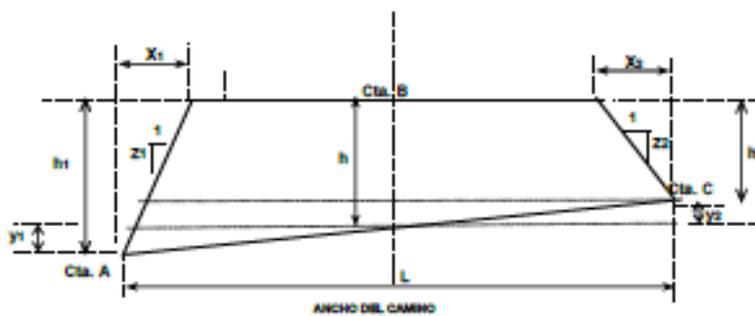
Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje-ANEXOS

ELEMENTOS CONSTITUYENTES:

- 1.- Bocatoma: entrada o abanico
- 2.- Barril: cuerpo central o garganta
- 3.- Difusor: Salida o abanico de expansión
- 4.- Muros aleta: Son los muros que permiten la transición del flujo a la entrada y a la salida.



VISTA TRANSVERSAL:



I. DATOS A INGRESAR

I.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO DE LA QUEBRADA QUE INTERCEPTA A LA CARRETERA				
Q (Caudal)	0.062	m ³ /seg	Cta.A=	3226.76 m.s.n.m
S (pendiente)	0.03		Cta. C=	3226.96 m.s.n.m
Z1 (talud)	0.75			
Z2 (talud)	0.75			

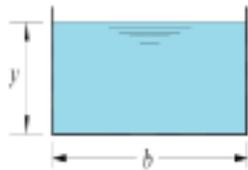
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CAMINO

Ancho de calzada (bo)	3.50	m
Cota de sección de camino (Cta. B)	3227.05	m. s. n. m.

2. CÁLCULOS

2.1. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA:

Formula de Manning:



$$A = b \cdot y$$

$$P = b + 2y$$

$$R = by / (b + 2y)$$

$$T = b$$

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{A}{P} \right)^{5/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

V: Velocidad media de flujo (m/s)

A: Área de la sección hidráulica (m²)

P: Perímetro mojado (m)

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

n: Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 08)

Variables:

B= 1.00 mts

Y= 0.85 D (Para una lámina al 85% de altura)

H= Altura que se busca

Q= 0.062 m³/s

n= 0.013 Para concreto Ver tabla N°9

S= 0.030 Pendiente de Alcantarilla

Y= 0.029

A= 0.029

P= 1.058

H (Tabulado)	Q
0.5200	0.0062

h=	0.550	m
A=	1.55E-07	m ²

2.2. AREA, VELOCIDAD Y CARGA DE VELOCIDAD:

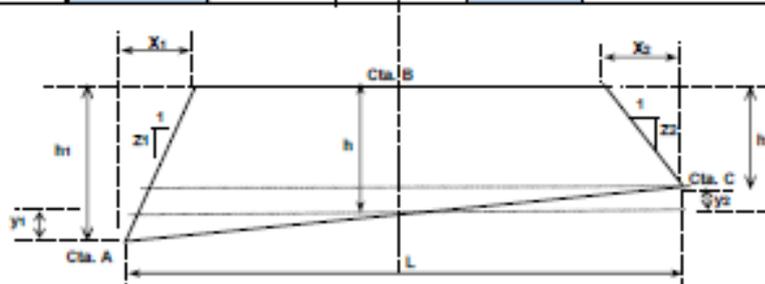
$$V = Q / A$$

Area (A) = 0.000 m²

Velocidad (V₂) = 400221.54 m/seg (-> 0.25m/s) CONFORME

2.3. LONGITUD DE LA ALCANTARILLA

Z (Entrada)=	0.75		Cta. A=	3226.76	m. s. n. m.
Z1 (Salida)=	0.75		Cta. B=	3227.05	m. s. n. m.
Calzada=	3.50		Cta. C=	3226.96	m. s. n. m.



h= 1.00 m
Sa= 0.0300 [m/m]

Altura crítica admisible
Pendiente de la alcantarilla

Por relaciones trigonometricas se obtiene:

$$\begin{array}{lcl} h1= 1.064 & [\text{m}] & \longrightarrow x1= 1.4188 [\text{m}] \\ h2= 0.944 & [\text{m}] & \longrightarrow x2= 1.258533333 [\text{m}] \end{array}$$

$$L= 6.177 [\text{m}]$$

2.4. LONGITUD DE DIFUSOR EN ENTRADA Y SALIDA

Consideramos 3 veces el diámetro de la alcantarilla:

$$Ld= 1.100 [\text{m}]$$

Dimensiones calculadas de alcantarillas

*como podemos apreciar nos arroja el calculo un H con dimensiones pequeñas de acuerdo a sus caudales por lo que se considera las dimensiones minimas es que especifica el MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE DEL MTC, para su posible descomatacion por el fenomeno de abracion, en caso se presente.

***Diseño de alcantarilla N° 3**

PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE UNA ALCANTARILLA TÍPICA TRANSVERSAL

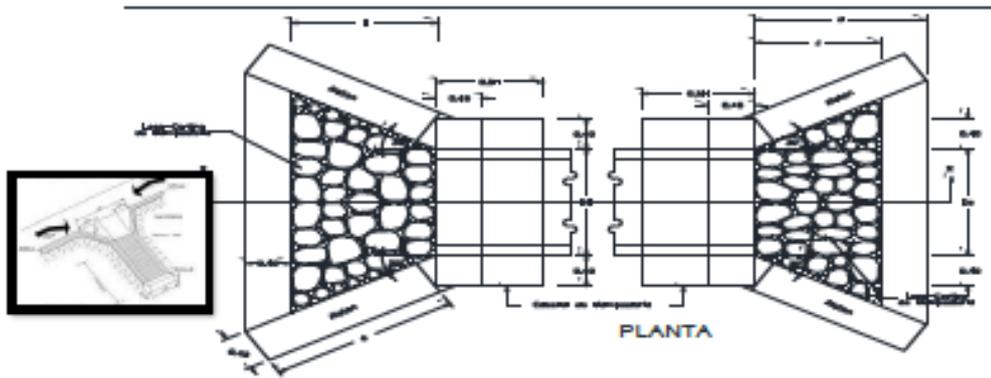
TIPOS DE ALCANTARILLAS TÍPICAS:



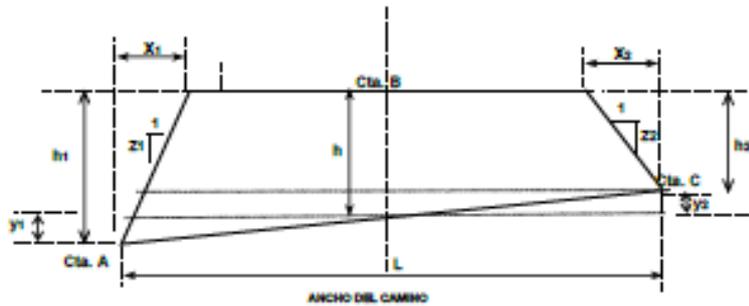
Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje-ANEXOS

ELEMENTOS CONSTITUYENTES:

- 1.- Bocatoma: entrada o abanico
- 2.- Barril: cuerpo central o garganta
- 3.- Difusor: Salida o abanico de expansión
- 4.- Muros aleta: Son los muros que permiten la transición del flujo a la entrada y a la salida.



VISTA TRANSVERSAL:



1. DATOS A INGRESAR

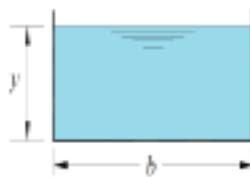
1.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO DE LA QUEBRADA QUE INTERCEPTA A LA CARRETE			
Q (Caudal)	0.063	m ³ /seg	Cta.A= 3226.76 m.s.n.m
S (pendiente)	0.03		Cta. C= 3226.96 m.s.n.m
Z1 (talud)	0.75		
Z2 (talud)	0.75		

1.2. CARACTERISTICAS DEL CAMINO		
Ancho de calzada (bo)	3.50	m
Cota de sección de camino (Cta. B)	3227.05	m s.n.m.

2. CACULOS

2.1. CALCULO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA:

Formula de Manning:



$$A = b \cdot y$$

$$P = b + 2y$$

$$R = by / (b + 2y)$$

$$T = b$$

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{A^2}{P} \right)^{3/2} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

V: Velocidad media de flujo (m/s)

A: Área de la sección hidráulica (m²)

P: Perímetro mojado (m)

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

n: Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 08)

Variables:

- B= 1.00 mts
- Y= 0.85 D (Para una lámina al 85% de altura)
- H= Altura que se busca
- Q= 0.063 m³/s
- n= 0.013 Para concreto Ver tabla N°9
- S= 0.030 Pendiente de Alcantarilla
- Y= 0.030
- A= 0.030
- P= 1.059

H (Tabulado)	Q
0.5200	0.0063

h=	0.550	m
A=	1.63E-07	m ²

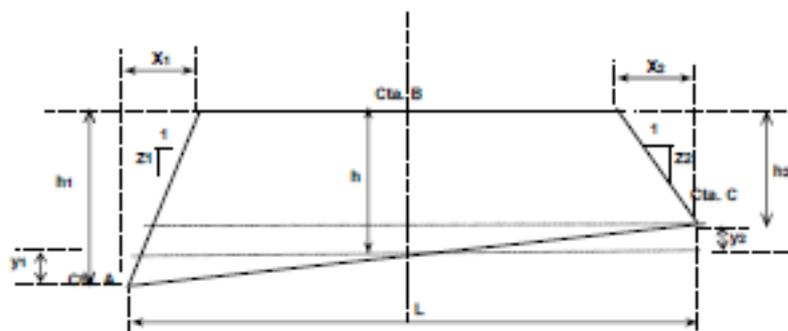
2.2. AREA, VELOCIDAD Y CARGA DE VELOCIDAD:

$$V = Q / A$$

Area (A) = 0.000 m²
 Velocidad (V_v) = 387617.46 m/seg (**≈ 0.25m/s**) CONFORME

2.3. LONGITUD DE LA ALCANTARILLA

Z (Entrada)=	0.75		Cta. A=	3226.76	m. s. n. m.
Z1 (Salida)=	0.75		Cta. B=	3227.05	m. s. n. m.
Calzada=	3.50		Cta. C=	3226.96	m. s. n. m.



$$h = 1.00 \text{ m} \quad \text{Altura critica admisible}$$

$$S_a = 0.0300 \text{ [m/m]} \quad \text{Pendiente de la alcantarilla}$$

Por relaciones trigonometricas se obtiene:

$$h_1 = 1.064 \text{ [m]} \quad \longrightarrow \quad x_1 = 1.4188 \text{ [m]}$$

$$h_2 = 0.944 \text{ [m]} \quad \longrightarrow \quad x_2 = 1.258533333 \text{ [m]}$$

$$L = 6.177 \text{ [m]}$$

2.4. LONGITUD DE DIFUSOR EN ENTRADA Y SALIDA

Consideramos 3 veces el diámetro de la alcantarilla:

$$L_d = 1.100 \text{ [m]}$$

Dimensiones calculadas de alcantarillas

*como podemos apreciar nos arroja el calculo un H con dimensiones pequeñas de acuerdo a sus caudales por lo que se considera las dimensiones minimas especifica el MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE DEL MTC, para su posible descomatacion por el

***Diseño de alcantarilla N° 4**

PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE UNA ALCANTARILLA TÍPICA TRANSVERSAL

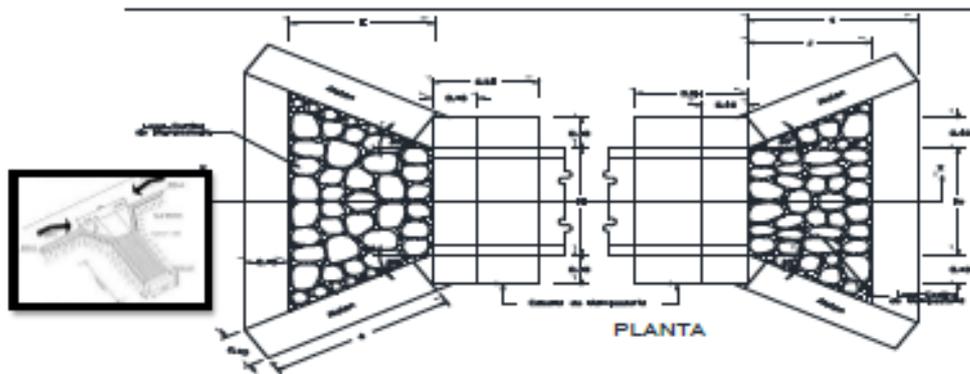
TIPOS DE ALCANTARILLAS TÍPICAS:



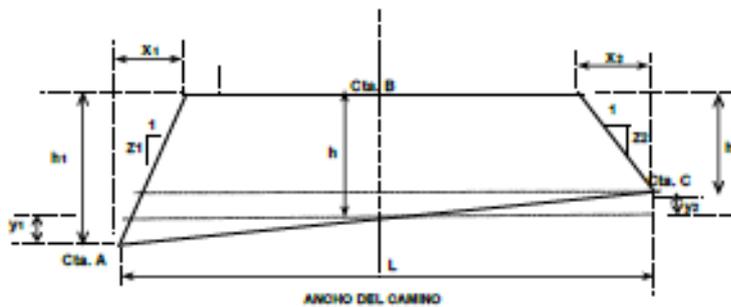
Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje-ANEXOS

ELEMENTOS CONSTITUYENTES:

- 1.- Bocatoma: entrada o abanico
- 2.- Barril: cuerpo central o garganta
- 3.- Difusor: Salida o abanico de expansión
- 4.- Muros alata: Son los muros que permiten la transición del flujo a la entrada y a la salida.



VISTA TRANSVERSAL:



1. DATOS A INGRESAR

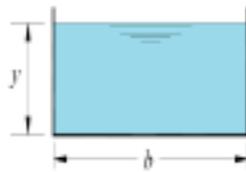
1.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO DE LA QUEBRADA QUE INTERCEPTA A LA CARRETE				
Q (Caudal)	0.066	m ³ /seg	Cta. A=	3226.76 m.s.n.m
S (pendiente)	0.03		Cta. C=	3226.96 m.s.n.m
Z1 (talud)	0.75			
Z2 (talud)	0.75			

1.2. CARACTERISTICAS DEL CAMINO		
Ancho de calzada (bo)	3.50	m
Cota de sección de camino (Cta. B)	3227.05	m s.n.m.

2. CÁLCULOS

2.1. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA:

Formula de Manning:



$$A = b \cdot y$$

$$P = b + 2y$$

$$R = by / (b + 2y)$$

$$T = b$$

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{A^2}{P} \right)^{3/2} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

V: Velocidad media de flujo (m/s)

A: Área de la sección hidráulica (m²)

P: Perímetro mojado (m)

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

n: Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 09)

Variables:

- B= 1.00 mts
- Y= 0.85 D (Para una lámina al 85% de altura)
- H= Altura que se busca
- Q= 0.066 m³/s
- n= 0.013 Para concreto Ver tabla N°9
- S= 0.030 Pendiente de Alcantarilla
- Y= 0.031
- A= 0.031
- P= 1.062

H (Tabulado)	Q
0.5200	0.0068

h=	0.550	m
A=	1.87E-07	m²

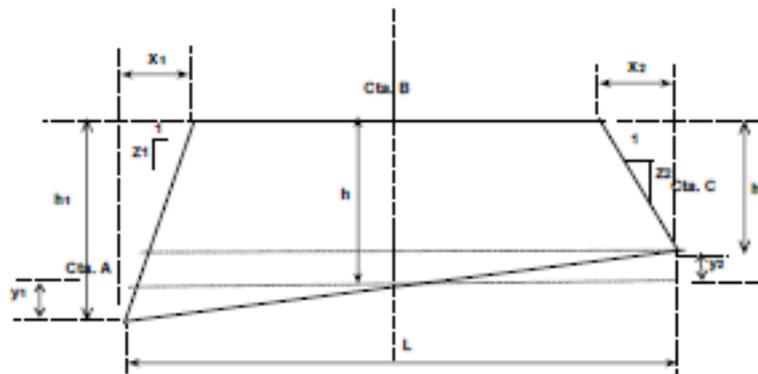
2.2. AREA, VELOCIDAD Y CARGA DE VELOCIDAD:

$$V = Q / A$$

- Area (A) = 0.000 m²
- Velocidad (V_s) = 353181.88 m/seg (> 0.25m/s) CONFORME

2.3. LONGITUD DE LA ALCANTARILLA

Z (Entrada)=	0.75		Cta. A=	3226.76	m s.n.m
Z1 (Salida)=	0.75		Cta. B=	3227.05	m s.n.m
Calzada=	3.50		Cta. C=	3226.96	m s.n.m



$h=$	1.00	m	Altura critica admisible
$Sa=$	0.0300	[m/m]	Pendiente de la alcantarilla

Por relaciones trigonometricas se obtiene:

$h1=$	1.064	[m]	\rightarrow	$x1=$	1.4188	[m]
$h2=$	0.944	[m]	\rightarrow	$x2=$	1.258533333	[m]

$L=$	6.177	[m]
------	-------	-----

2.4. LONGITUD DE DIFUSOR EN ENTRADA Y SALIDA

Consideramos 3 veces el diámetro de la alcantarilla:

$Ld=$	1.100	[m]
-------	-------	-----

Dimensiones calculadas de alcantarillas

*como podemos apreciar nos arroja el calculo un H con dimensiones pequeñas de acuerdo a sus caudales por lo que se considera las dimensiones minimas es que especifica el MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE DEL MTC, para su posible descomatacion por el

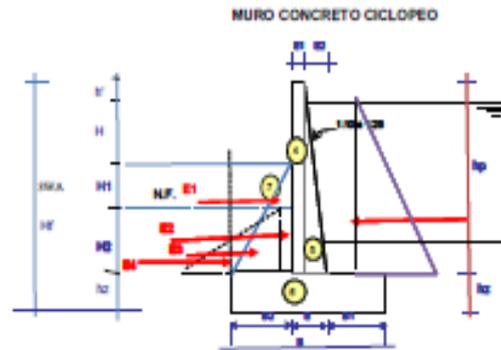
ANEXO N° 12: Calculo de Muros de Pontón

1.0 MURO DE CONCRETO CICLOPEO CICLOPEO

DATOS

DESCRIPCION

DESCRIPCION	SIMBOLOS VALORES
Resist. del terreno :	$s = 1.200 \text{ Kg/m}^2$
Angulo de fricción:	$f = 25.00^\circ$
Coef. de fricción:	$\beta = 0.466$
Concreto pantalla, zapatas	$f_c = 140.0 \text{ Kg/cm}^2$
Peso Especifico del agua	$\rho_w = 1.000.0 \text{ Kg/m}^3$
Peso especifico del concreto	$\rho_c = 2.200.0 \text{ Kg/m}^3$
Peso especifico del Relleno	$\rho_r = 1.6 \text{ Kg/m}^3$
Peso Especifico del terreno sumergido	$\rho_s = 1.7 \text{ Kg/m}^3$
Espeor parcial placa - pantalla 1	$E1 = 0.750 \text{ m}$
Espeor parcial placa - pantalla 2	$E2 = 0.500 \text{ m}$
Espeor inferior placa - pantalla : $E = E1 + E2 - 0.3H$	$E = 1.250 \text{ m}$
Profundidad del Estribo	$Hf = 3.300 \text{ m}$
Altura de zapata	$hz = 0.600 \text{ m}$
Altura del suelo seco	$H1 = 1.000$
Altura del suelo sumergido	$H2 = 1.000$
Altura placa - pantalla	$hp = 2.700 \text{ m}$
Largo de zapata	$B = 2.200 \text{ m}$
Pie de zapata	$B1 = 0.550 \text{ m}$
Talón de zapata	$B2 = 0.400 \text{ m}$
Coef. de fricción - albañ./albañ.	$\beta < 0.700$
Coef. de fricción - albañ./suelo seco	$f_{albac} = 0.600$
Angulo de estabilidad del talud 1:	$b = 1.50$
	$b = 0.00^\circ$

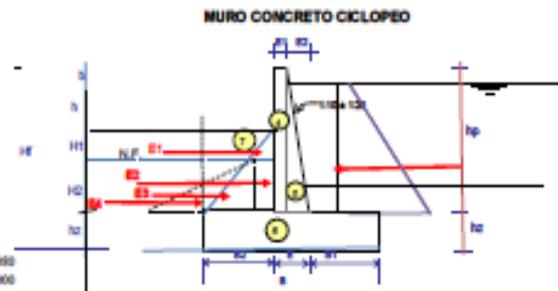


1.1.8 CHEQUEO EN LA SECCION C - C'

1.1.1 FUERZAS HORIZONTALES Y VERTICALES

EMPUS DE TIERRAS

$E1 = (1/2) * \rho_s * H1^2 / C$	$E1 = 1.000$
$d = (B1/2)$	$d = 0.268$
$E1 = (1/2) * \rho_s * H1^2 * (B1 + 2*d) / C$	$E1 = 0.933 \text{ Kg}$
$E1 = \rho_s * C * d * f$	
$M1 = E1 * d$	$M1 = 0.236 \text{ Kg/m}^2$
$E2 = \rho_s * H2^2 / C$	$E2 = 1.000$
$d = (B2/2)$	$d = 1.000$
$E2 = \rho_s * H2^2 * (B2 + 2*d) / C$	$E2 = 1.728 \text{ Kg}$
$M2 = E2 * d$	$M2 = 0.864 \text{ Kg/m}^2$
$E3 = 1/2 * \rho_w * H2^2 / C$	$E3 = 1.000$
$d = (B2/2)$	$d = 1.000$
$E3 = \rho_w * H2^2 * (B2 + 2*d) / C$	$E3 = 500.000 \text{ Kg}$
$M3 = E3 * d$	$M3 = 250.000 \text{ Kg/m}^2$
$E4 = 1/2 * \rho_w * H2^2$	$E4 = 1.000$
$d = (B2/2) * (H2 + 1/3) * (H2 + 2*d)$	$d = 0.333 \text{ m}$
$E4 = \rho_w * H2^2 * (H2 + 2*d) / C$	$E4 = 500.000 \text{ Kg}$
$M4 = E4 * d$	$M4 = 166.500 \text{ Kg/m}^2$



DESCRIPCION	FV (Kg)	Xi (m)	Mr (Kg-m)	FH (Kg)	Yi (m)	Mv (Kg-m)
Empuje E1				0.933	0.360	0.336
E2				1.728	0.500	0.864
E3				500.000	0.500	250.000
E4				500.000	0.333	166.500
(4) E1*hp*gc	4,455.000	1.425	6,348.375			
(5) (1/2)*E2*hp*gc	1,485.000	0.883	1,311.255			
(6) Zapata : B*hz*gc	2,904.000	1.100	3,194.400			
(7) B2*(H1+H2)*gc	1,331	2.000	2,662			
SUB-TOTAL	8,845.331		10,856.69	1,002.66		417.700

1.1.3.2 EXCENTRICIDAD (e) : $B = 2.200 \text{ m}$ $X_o = (Mr-Mv)/SFV = 1.180 \text{ m}$
 $e = B/2 - [(Mr-Mv)/S(FV)]$ $e = B/2 - X_o = -0.080 \text{ m}$ $ABS(e) = 0.08 \text{ m}$
 $e < B/6$ $0.080 < 0.367$ **VERDADERO Bien**

1.1.3.3 CHEQUEO DE TRACCIONES Y COMPRESIONES (p) $p = 0.402 \text{ Kg/cm}^2$
 $p1 = SFV/(B*L)*(1+6*e/B)$ $0.000 < p1 = 0.314 \text{ Kg/cm}^2 \leq 1.200$ **BIEN**
 $p2 = SFV/(B*L)*(1-6*e/B)$ $0.000 < p2 = 0.490 \text{ Kg/cm}^2 \leq 1.200$ **BIEN**

1.1.3.4 CHEQUEO AL VOLTEO (Cv)
 $Cv = Mr/Mv$ $Cv = 25.992$
 $25.992 \geq 2.000$ **VERDADERO Bien**

1.1.3.5 CHEQUEO AL DESLIZAMIENTO (Cd)
 Coef. de fricción : $f = 0.600$
 $Cd = SFV*f/SFH$ $Cd = 5.293$
 $5.293 \geq 1.500$ **VERDADERO Bien**

ANEXO N° 14: Sustentación De metrados.

Anexo N° 14.1: Planilla De Metrados ruta 1

B1. OBRAS PRELIMINARES					
PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CMB.		
Item	Descripción	Cantidad	Metros	Parcial	
B1.01	OBRAS PRELIMINARES	1.00	1.00	1.00	
		Metros	1.00		
		Total	1.00		

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	Unid.	
Item	Descripción	Cantidad	Metros	Parcial
B1.02	OBRAS PRELIMINARES	1.00	1.00	1.00
		Metros	1.00	
		Total (Unid.)	1.00	

B1.02 OBRAS PRELIMINARES					
PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CMB.		
Item	Descripción	Cantidad	Alto(m)	Metros	Parcial
B1.02	OBRAS PRELIMINARES	-	-	1.00	
		Metros	1.00		
		Total (CMB.)	1.00		

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CMB.		
Item	Descripción	Cantidad	Alto(m)	Metros	Parcial
B1.02	OBRAS PRELIMINARES	5.000	-	5.000	
		Metros	5.000		
		Total (CMB.)	5.000		

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CMB.		
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Ancho(m)	Metros
B1.02	OBRAS PRELIMINARES	1.000	2,400.000	1.5	3,600.00
		Metros	3,600.00		
		Total (m2.)	3,600.00		

B1.02 MOVIMIENTOS DE TIERRA					
B1.02 REPLANACIONES					
PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	m3		
Item	Descripción	Cantidad	Metros	Parcial	
B1.02.01	Ver cuadro de areas y volúmenes	1133.03	1133.03	1133.03	
		Metros	1,133.03		
		Total (m3)	1,133.03		

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	m3		
Item	Descripción	Cantidad	Metros	Parcial	
B1.02.02	Ver cuadro de areas y volúmenes desde la prog 3+500.0+991. (Anexo n° 14.2)	2124.35	2124.35	2124.35	
		Metros	2,124.35		
		Total (m3)	2,124.35		

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	m3		
Item	Descripción	Cantidad	Metros	Parcial	
B1.02.03	Ver cuadro de areas y volúmenes desde la progresiva Detallada. (Anexo n° 14.2)	7133.43	7133.43	7133.43	
		Metros	7,133.43		
		Total (m3)	7,133.43		

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	m3		
Item	Descripción	Cantidad	Metros	Parcial	
B1.02.04	Ver cuadro de areas y volúmenes desde la prog Detallada. (Anexo n° 14.2)	26220.23	26220.23	26220.23	
		Metros	26,220.23		
		Total (m3)	26,220.23		

GRUPO 01: SUMINISTROS DE MATERIAL		UNIDADES		med
Item	Descripción	Cantidad	Método	Parcial
01.01.01	Una medida de arena y voladura (Arena 0" a 2")	10000.00	10000.00	
			Método	
			Total (med)	10,000.00

GRUPO 02: SUPERFICIE DE ACOTAMIENTO					
GRUPO 02: SUPERFICIE DE ACOTAMIENTO DE SUBSISTANTE		DIMENSIONES		UNIDADES	med
Item	Descripción	Ancho (m)	Long.	Cantidad	Método
02.01	Considerando en ancho de sub + canchales	3	3000	1.00	2000.00
					Método
					Total (med)
					2000.00

GRUPO 03: BARRA AFERMAZO (ø=0.15 mts)		MEDIDAS			UNIDADES	med
Item	Descripción	Long(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Sub Total	Método
03.01	Considerando en ancho de calzada y barros	3000.00	4.50	0.15	6000.00	6000.00
						Método
						Total (med)
						4,000.00

GRUPO 04: GRASA DE ARTE Y DRENAGE						
GRUPO 04: CLAVES LAS						
GRUPO 04: CLAVES LAS		MEDIDAS			UNIDADES	med
Item	Descripción	Long(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Sub total	Método
04.01	Lado izquierdo	3000			3000.00	3000.00
						Método
						Total (med)
						3,000.00

GRUPO 05: ALCAVATE RILLADO							
GRUPO 05: ALCAVATE RILLADO PARA ESTRUCTURAS MANUALES		MEDIDAS			UNIDADES	med	
Item	Descripción	Nº de veces	Long(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Factor Reg.(20%)	Método
05.01	Carreteras de plancheras	1.00	1.20	1.00	1.00	1.20	21.6
							Método
							Total (med)
							21.6

GRUPO 06: MANEJO DE PIEDRA COM. C/CMC		MEDIDAS			UNIDADES	med	
Item	Descripción	Cantidad	Area(m ²)	Ancho(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método
06.01	Alfombrilla de piedra (P. D=10" Intero)	6.00	0.712	5.000		1.00	21.36
06.02	Alfombrilla de piedra (P. D=8" Base)	6.00	0.120	5.000		1.00	0.60
							Método
							Total (med)
							21.96

GRUPO 07: MANEJO DE CALZADO ROLLERIZADO EN ALCAVATE RILLADO		MEDIDAS			UNIDADES	med
Item	Descripción	Area(m ²)	Long(m)	Ancho(m)	Nº de veces	Método
07.01	Maneja de alcaavate rillado	0.2000	2.00	1.00	1.00	1.00
						Método
						Total (med)
						1.00

GRUPO 08: PUNTON						
GRUPO 08: PUNTON CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS MANUALES		MEDIDAS			UNIDADES	med
Item	Descripción	Nº de veces	Area(m ²)	Ancho(m)	Factor Reg.(20%)	Método
08.01	Maneja de punton clasificada para estructuras manuales	1.00	1.20	5.00	1.20	43.56
						Método
						Total (med)
						43.56

GRUPO 09: ENCOFRADOS Y DESMOLDADOS DE MUEBES - PUNTON		MEDIDAS			UNIDADES	med	
Item	Descripción	Cantidad	Long (m)	Ancho(m)	Area(m ²)	Factor de ajuste	Método
09.01	Forma A - A	1.00	2.70	3.00		4.00	34.00
09.02	Forma B - B	1.00	2.70	0.20		2.00	1.00
09.03	Forma C - C	1.00	1.70	0.80		4.00	5.44
09.04	Forma D - D	1.00	2.70	0.80		4.00	8.64
09.05	Forma exterior	1.00			3.44	2.00	6.88
							Método
							Total (med)
							56.96

PARTEIDA	UBIC. REIMPRESIONES DE MATERIAL EDUCACIONAL PARA BOILER	UNIDADES	m ²
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
84.01.08	Im. cuadros de areas y tratamientos. (Area m ² 14.2)	10000.00	10000.00
		Metrado Total (m ²)	14,004.04

84.00 SUPERFICIE DE ACABADURA					
PARTEIDA	UBIC. PISOFLAJADO Y COMPACTADO DE SUBSOLANTE	DIMENSIONES		UNIDADES	m ²
Item	Descripción	Ancho (m)	Long.	Cantidad	Metrado Parcial
84.01	Considerando un ancho de sub-solante	3	3000	1.00	2805.00
				Metrado Total (m ²)	28,005.00

PARTEIDA	UBIC. APERIADO (p=0.15 mts)	MEDIDAS			UNIDADES	m ²
Item	Descripción	Long(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Sub Total	Metrado Parcial
84.01	Considerando un ancho de salida y barcos	3000.00	4.50	0.15	2025.00	2025.00
				Metrado Total (m ²)	4,000.00	

84.00 OBRAS DE ARTE Y ESTRUCT.						
84.01 CUARTAS						
PARTEIDA	UBIC. CONSTRUCCION DE CUARTAS - ESTRUCTURAS	MEDIDAS			UNIDADES	m ²
Item	Descripción	Long(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Sub total	Metrado Parcial
84.01.01	Lado izquierdo	3000			3000.00	3000.00
				Metrado Total (m ²)	3,000.00	

84.00 ALICANTADO							
PARTEIDA	UBIC. BOCAYACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS MASILLAS	MEDIDAS			UNIDADES	m ²	
Item	Descripción	Nº de veces	Long(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Factor Imp.(C/P)	Metrado Parcial
84.01.01	Cada uno de plantones	1.00	1.30	1.00	1.00	1.30	13.00
				Metrado Total (m ²)	77.76		

84.00 MANTENIMIENTO DE PINTURA CONC.							
PARTEIDA	UBIC. (UTERGIPIED+70% PG)	MEDIDAS			UNIDADES	m ²	
Item	Descripción	Cantidad	Area(m ²)	Ancho(m)	Alto(m)	Nº de veces	Metrado Parcial
84.01.01	Añadidura de pintura PG 12=12" Interior	4.00	0.112	5.000		2.00	21.36
84.01.02	Añadidura de pintura PG 12=7" Exterior	4.00	0.120	5.000		1.00	3.00
				Metrado Total (m ²)	24.36		

84.00 MANTENIMIENTO DE PINTURA CONC.							
PARTEIDA	UBIC. (MANTENIMIENTO DE PINTURA CONC.)	MEDIDAS			UNIDADES	m ²	
Item	Descripción	Nº de veces	Long(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Nº de veces	Metrado Parcial
84.01.01	MANTENIMIENTO DE PINTURA CONC.	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				Metrado Total (m ²)	1.00		

84.00 PINTURA						
PARTEIDA	UBIC. BOCAYACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS MASILLAS	MEDIDAS			UNIDADES	m ²
Item	Descripción	Nº de veces	Area(m ²)	Ancho(m)	Factor Imp.(C/P)	Metrado Parcial
84.01.01	UBIC. BOCAYACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS MASILLAS	1.00	3.26	5.00	1.20	41.56
				Metrado Total (m ²)	41.56	

84.00 ENCONTRADO Y PROTECCIONADO DE							
PARTEIDA	UBIC. (PROTECCION)	MEDIDAS			UNIDADES	m ²	
Item	Descripción	Cantidad	Long(m)	Ancho(m)	Area(m ²)	Factor de veces	Metrado Parcial
84.01.01	CHORTE A - A	1.00	2.70	3.00	4.00	34.00	
84.01.02	CHORTE B - B	1.00	2.70	3.00	3.00	1.00	
84.01.03	CHORTE C - C	1.00	2.70	3.00	4.00	5.44	
84.01.04	CHORTE D - D	1.00	2.70	3.00	3.00	0.00	
84.01.05	CHORTE E - E	1.00	2.70	3.00	3.00	0.00	
	banda exterior	1.00			1.00	0.00	
				Metrado Total (m ²)	76.04		

PARTIDA		MEDIDAS			UNIDADES	
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Ancho(m)	Area(m ²)	Método Parcial
80.06		1.00	8.30	5.00	41.5	41.50
					Metros	
					Total (m²)	41.50

86.00 TRANSPORTE						
PARTIDA 86.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (km)						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
86.01	Sumo N° 14.3	1223.08			1	1223.08
					M³ Total	1223.08

PARTIDA 86.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (km)						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
86.02	Sumo N° 14.3	1096.62			1	1096.62
					M³ Total	1096.62

PARTIDA 86.03 TRANSPORTE DE PIEDRA D <= 4 (km)						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
86.03	Sumo N° 14.3	59.32			1	59.32
					M³ Total	59.32

PARTIDA 86.04 TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1 (km)						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
86.04	Sumo N° 14.3	79.09			1	79.09
					M³ Total	79.09

97.00 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL						
PARTIDA 97.00 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
97.01	STC KULLMANN 1000 101.20 M2	3.00				3.00
97.02	SEÑALES INFORMATIVAS 2.00 X 0.80 M	5.00				5.00
97.03	SEÑALES PREVENTIVAS 0.80 X 0.80 M	12.00				12.00
97.04	SEÑALES REGULADORAS 0.45 X 0.80 M	6.00				6.00
					Metros	
					Total (m²)	22.00

98.00 CONTROL DE CALIDAD						
PARTIDA 98.01 ROTURA DE PROBTAS						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
98.01	98.01 ROTURA DE PROBTAS	3.00				3.00
					Metros	
					Total (m²)	3.00

99.00 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
99.01 MEDIDAS DE PREVENCIÓN						
PARTIDA 99.01.01 CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
99.01.01	99.01.01 CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	1.00			1	1.00
					Metros	
					Total (Cts)	1.00

PARTIDA 99.01.02 ATENCION DE EMERGENCIAS						
Item	Descripción	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de veces	Método Parcial
99.01.02	99.01.02 ATENCION DE EMERGENCIAS	1.00			2	2.00
					Metros	
					Total (M²)	2.00

PARTIDA	09.01.03 SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION				UNIDAD	Glb
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	N° de veces	Metrado Parcial
09.01.02	09.01.03 SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION	-	-	-	1	1.00
					Metrado Total (Glb)	1.00

9.02 **MEDIDAS DE MITIGACION**

PARTIDA	10.02.01 CONSTRUCCION DE MICRORELLENOS				UNIDAD	und
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	N° de veces	Metrado Parcial
09.02.01	10.02.01 CONSTRUCCION DE MICRORELLENOS	-	-	-	1	1.00
					Metrado Total (und)	1.00

PARTIDA	09.02.02 REVEGETACION DE AREAS CRITICAS				UNIDAD	ha
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Ancho(m)	N° de veces	Metrado Parcial
09.02.02	09.02.02 REVEGETACION DE AREAS CRITICAS	-	180.00	20.00		0.36
					Metrado Total (ha)	0.36

10.00 **FLETE**

PARTIDA	10.01 FLETE TERRESTRE - MATERIALES	UNIDAD	Glb
Item	Descripcion	Cantidad	Metrado Parcial
10.01		1.00	1.00
		Metrado Total (Glb)	1.00

Anexo N° 14.2: Movimiento de tierras 1

CUADRO AREAS Y DE VOLUMENES											
DESDE EL KM. 0+000.000 - HASTA KM. 5+931.115											
PROGRESIV A (KM)	AREA DE CORTE (m2)	AREA DE RELLENO (m3)	VOL. CORTE (m3)	VOL. RELLENO (m3)	VOL. ACOMUL ADO CORTE (m3)	VOL. ACOMUL ADO RELLENO (m3)	VOLUMEN NETO (m3)	TIPO DE MAT.	TIPO DE CORTE		
									ROCA FIJA	ROCA SUelta	M SUelta
0+000.000	0.7	0.29	0	0	0	0	0	M. SUELTO			0
0+020.000	5.54	0	62.36	2.89	62.36	2.89	59.47	M. SUELTO			59.47
0+030.000	0	2.62	27.74	13.09	90.1	15.99	74.11	M. SUELTO			14.65
0+040.000	0	5.58	0	40.58	90.1	56.57	33.53	M. SUELTO			40.58
0+050.000	0	5.05	0	52.43	90.1	109	18.9	M. SUELTO			52.43
0+060.000	0	2.9	0	39.36	90.1	148.36	58.26	M. SUELTO			39.36
0+080.000	9.33	0	93.33	29.02	183.43	177.38	6.05	M. SUELTO			64.31
0+100.000	18.23	0	275.82	0	459.25	177.38	281.87	M. SUELTO			275.82
0+120.000	9.96	0	282.14	0	741.39	177.38	564.01	M. SUELTO			282.14
0+140.000	0.37	0.22	103.34	2.2	844.73	179.59	665.14	M. SUELTO			103.14
0+150.000	1.35	0.18	8.85	1.97	853.58	181.56	672.02	M. SUELTO			6.88
0+160.000	2.47	0	19.76	0.87	873.33	182.43	690.9	M. SUELTO			18.89
0+170.000	8.41	0	55.56	0	928.9	182.43	746.47	M. SUELTO			55.56
0+180.000	8.01	0	82.81	0	1011.71	182.43	829.28	M. SUELTO			82.81
0+200.000	8.99	0	170	0	1181.7	182.43	999.27	M. SUELTO			170
0+210.000	17.18	0	130.84	0	1312.54	182.43	1130.11	M. SUELTO			130.84
0+220.000	12.72	0	149.34	0	1461.88	182.43	1279.45	M. SUELTO			149.34
0+230.000	9.7	0	111.99	0	1573.86	182.43	1391.43	M. SUELTO			111.99
0+240.000	6.31	0	79.97	0	1653.84	182.43	1471.41	M. SUELTO			79.97
0+260.000	1.21	0.45	75.24	4.46	1729.07	186.9	1542.17	M. SUELTO			70.78
0+280.000	6.25	0.06	74.63	5.03	1803.7	191.92	1611.78	M. SUELTO			69.6
0+290.000	8.28	0	72.98	0.28	1876.68	192.2	1684.48	M. SUELTO			72.7
0+300.000	7.64	0	79.82	0	1956.5	192.2	1764.3	M. SUELTO			79.82
0+320.000	6.42	0	140.55	0	2097.05	192.2	1904.85	M. SUELTO			140.55
0+340.000	5.77	0	121.9	0	2218.94	192.2	2026.74	M. SUELTO			121.9
0+360.000	4.14	0	99.08	0	2318.02	192.2	2125.82	M. SUELTO			99.08
0+370.000	10.94	0	75.11	0	2393.13	192.2	2200.93	M. SUELTO			75.11
0+380.000	13.07	0	120.01	0	2513.14	192.2	2320.94	M. SUELTO			120.01
0+390.000	11.25	0	121.05	0	2634.19	192.2	2441.99	M. SUELTO			121.05
0+400.000	8.25	0	97.48	0	2731.67	192.2	2539.47	M. SUELTO			97.48
0+420.000	4.46	0	126.12	0	2857.78	192.2	2665.58	M. SUELTO			126.12
0+430.000	0.16	1.46	22.4	7.47	2880.18	199.67	2680.51	M. SUELTO			14.93
0+440.000	2.53	0.14	12.65	8.2	2892.84	207.87	2684.97	M. SUELTO			4.45
0+450.000	3.86	0	30.69	0.73	2923.52	208.6	2714.92	M. SUELTO			29.96
0+460.000	4.24	0	39.62	0	2963.15	208.6	2754.55	M. SUELTO			39.62
0+480.000	1.97	0	62.14	0	3025.29	208.6	2836.69	M. SUELTO			62.14
0+490.000	5.34	0	37.54	0	3062.82	208.6	2854.22	M. SUELTO			37.54
0+500.000	5.23	0	55.07	0	3117.9	208.6	2909.3	M. SUELTO			55.07
0+510.000	2.9	0.28	43.08	1.29	3160.98	209.89	2951.09	M. SUELTO			41.79
0+520.000	2.48	0.53	26.86	4.08	3187.84	213.97	2975.87	M. SUELTO			22.71
0+540.000	8.96	0	114.41	5.32	3302.25	219.29	3082.96	M. SUELTO			109.09
0+550.000	6.8	0.66	77.27	0.32	3379.52	219.61	3159.91	M. SUELTO			76.95
0+560.000	3.06	0.57	46.18	3.41	3425.7	223.02	3202.68	M. SUELTO			42.77
0+580.000	0.83	0.49	38.24	10.73	3463.94	233.75	3230.19	M. SUELTO			27.51
0+590.000	1.3	0.13	10.71	3.07	3474.65	236.82	3237.83	M. SUELTO			7.64
0+600.000	3.48	0	24.38	0.62	3499.03	237.44	3261.59	M. SUELTO			23.76
0+620.000	5.25	0	87.87	0	3586.9	237.44	3349.46	M. SUELTO			87.87
0+640.000	1.87	0.73	71.19	7.26	3658.09	244.7	3413.39	M. SUELTO			63.93
0+660.000	4.83	0.21	67.3	9.29	3725.39	253.99	3471.4	M. SUELTO			58.01
0+670.000	3.36	0.06	41.66	1.29	3767.05	255.28	3511.77	M. SUELTO			40.37
0+680.000	8.89	0	62.05	0.28	3829.11	255.56	3573.55	M. SUELTO			61.77
0+700.000	8.16	0	171.43	0.01	4000.54	255.57	3744.97	M. SUELTO			171.42
0+720.000	4.43	0.01	125.93	0.13	4126.47	255.7	3870.77	M. SUELTO			125.8
0+730.000	6.65	0	54.02	0.06	4180.49	255.76	3924.73	M. SUELTO			53.96
0+740.000	2.17	0.28	42.73	1.45	4223.22	257.21	3966.01	M. SUELTO			41.28
0+760.000	3.64	0	57.55	2.85	4280.77	260.06	4020.71	M. SUELTO			54.7
0+780.000	5.3	0	89.44	0.06	4370.21	260.12	4130.09	M. SUELTO			89.38
0+800.000	7.61	0	129.09	0	4499.3	260.13	4239.17	M. SUELTO			129.09
0+810.000	8.12	0	79.77	0	4579.07	260.13	4318.94	M. SUELTO			79.77
0+820.000	9.6	0	90.11	0	4669.18	260.13	4409.05	M. SUELTO			90.11
0+830.000	6.45	0	81.76	0	4750.94	260.13	4490.81	M. SUELTO			81.76
0+840.000	4.58	0	55.39	0.02	4806.33	260.15	4546.18	M. SUELTO			55.37
0+860.000	4.14	0.01	87.18	0.15	4893.51	260.3	4633.21	M. SUELTO			87.03
0+880.000	2.39	0.01	65.3	0.23	4958.8	260.53	4696.27	M. SUELTO			65.07
0+890.000	4.67	0	34.96	0.07	4993.76	260.6	4733.16	M. SUELTO			34.89
0+900.000	4.71	0	45.97	0	5039.73	260.6	4779.13	M. SUELTO			45.97
0+920.000	2.6	0.06	72.72	0.56	5112.45	261.16	4851.29	M. SUELTO			72.16

0+940.000	3.47	0.01	60.79	0.7	5173.04	261.86	4911.18	M. RESULTO			59.89
0+950.000	4.7	0	39.91	0.07	5212.95	261.93	4951.02	M. RESULTO			39.84
0+960.000	5.18	0	48.7	0	5261.65	261.93	4999.72	M. RESULTO			48.7
0+980.000	8.9	0	148.89	0	5402.53	261.93	5140.6	M. RESULTO			148.89
0+990.000	9.56	0	93.39	0	5495.93	261.93	5234	M. RESULTO			93.39
1+000.000	6	0	81.47	0	5577.4	261.93	5315.47	M. RESULTO			81.47
1+010.000	2.88	0	46.41	0	5623.81	261.94	5361.87	M. RESULTO			46.41
1+020.000	2.24	2.12	26.54	10.31	5690.35	272.24	5378.11	M. RESULTO			16.23
1+040.000	6.83	1.31	90.64	32.29	5740.99	304.53	5436.46	M. RESULTO			58.35
1+050.000	13.05	0.01	102.31	5.5	5843.29	310.03	5532.26	M. RESULTO			96.81
1+060.000	17.95	0	157.9	0.05	6061.19	310.08	5691.11	M. RESULTO			157.85
1+080.000	43.9	0	618.57	0	6639.76	310.08	6399.68	M. RESULTO			618.57
1+100.000	26.72	0	708.14	0	7327.9	310.08	7077.82	M. RESULTO			708.14
1+110.000	23.47	0	252.79	0	7980.69	310.08	7270.61	M. RESULTO			252.79
1+120.000	23.9	0	238.32	0	7839.01	310.08	7508.93	M. RESULTO			238.32
1+130.000	36.27	0	303.23	0	8122.24	310.08	7812.16	M. RESULTO			303.23
1+140.000	40.05	0	381.56	0	8503.8	310.08	8193.72	M. RESULTO			381.56
1+160.000	29.6	0	696.48	0	9290.28	310.08	8890.2	M. RESULTO			696.48
1+180.000	30.59	0	401.95	0	9602.23	310.08	9292.15	M. RESULTO			401.95
1+200.000	9.6	0	201.9	0	9864.13	310.08	9494.05	M. RESULTO			201.9
1+220.000	9.51	0	191.01	0	9995.14	310.08	9685.06	M. RESULTO			191.01
1+230.000	9.54	0	94.62	0	10089.76	310.08	9779.68	M. RESULTO			94.62
1+240.000	11.51	0	104.5	0	10194.26	310.08	9884.18	M. RESULTO			104.5
1+250.000	15.1	0	132.1	0	10326.36	310.08	10016.28	M. RESULTO			132.1
1+260.000	18.14	0	166.19	0	10492.55	310.08	10182.47	M. RESULTO			166.19
1+280.000	13.53	0	316.63	0	10809.18	310.08	10499.1	M. RESULTO			316.63
1+300.000	15.79	0	293.13	0	11102.31	310.08	10792.23	M. RESULTO			293.13
1+320.000	29.93	0	457.11	0	11519.42	310.08	11249.34	M. RESULTO			457.11
1+330.000	19.97	0	250.19	0	11809.61	310.08	11499.53	M. RESULTO			250.19
1+340.000	30.31	0	152.09	0	11961.7	310.08	11651.62	M. RESULTO			152.09
1+350.000	6.26	0.11	83.36	0.52	12045.06	310.61	11754.45	M. RESULTO			82.84
1+360.000	4.6	0	54.86	0.54	12099.92	311.15	11788.77	M. RESULTO			54.32
1+380.000	0.42	1.98	50.32	19.8	12150.24	330.95	11819.29	M. RESULTO			30.52
1+400.000	3.84	0	42.27	20.02	12192.51	350.97	11841.54	M. RESULTO			22.25
1+410.000	6.43	0	50.49	0	12242.99	350.97	11892.02	M. RESULTO			50.49
1+420.000	5.76	0	59.98	0	12302.98	350.97	11952.01	M. RESULTO			59.98
1+440.000	6	0	117.6	0	12420.57	350.97	12069.6	M. RESULTO			117.6
1+460.000	7.55	0	135.44	0	12556.01	350.97	12205.04	M. RESULTO			135.44
1+470.000	4.15	0	60.28	0	12616.29	350.98	12265.31	M. RESULTO			60.28
1+480.000	5.1	0	48.07	0.01	12664.36	350.99	12313.37	M. RESULTO			48.06
1+500.000	4.13	0	93.19	0.08	12717.55	351.07	12406.48	M. RESULTO			93.11
1+520.000	2.91	0.53	70.38	5.41	12827.93	356.48	12471.45	M. RESULTO			64.97
1+540.000	0.38	6.35	32.9	68.8	12860.83	425.27	12435.56	M. RESULTO			35.9
1+560.000	1.22	1.09	16.68	74.32	12876.91	499.6	12377.31	M. RESULTO			58.24
1+580.000	8.09	1.31	93.18	23.94	12970.09	523.54	12446.55	M. RESULTO			69.24
1+590.000	9.87	0	89.24	6.79	13059.33	530.33	12529	M. RESULTO			82.45
1+600.000	56.17	0	324.63	0	13383.96	530.33	12853.63	M. RESULTO			324.63
1+610.000	74.08	0	638.69	0	14022.65	530.33	13492.32	M. RESULTO			638.69
1+620.000	45.11	0	582.67	0	14460.32	530.33	14074.99	M. RESULTO			582.67
1+640.000	22.25	0	671.69	0	15277.01	530.33	14746.68	M. RESULTO			671.69
1+660.000	13.84	0	360.85	0.06	15637.86	530.39	15107.47	M. RESULTO			360.79
1+680.000	16.64	0	304.73	0.1	15942.59	530.49	15412.1	M. RESULTO			304.63
1+700.000	13.92	0.1	307.34	1.08	16249.94	531.57	15718.37	M. RESULTO			306.26
1+710.000	11.04	0.1	126.95	1	16376.89	532.57	15844.32	M. RESULTO			125.95
1+720.000	7.64	0.71	94.75	4.01	16471.64	536.58	15935.06	M. RESULTO			90.74
1+740.000	29.37	0	370.13	7.14	16841.77	543.73	16298.94	M. RESULTO			362.99
1+760.000	4.95	4.91	345.62	48.57	17187.4	592.29	16595.11	M. RESULTO			297.05
1+770.000	3	4.32	41.28	44.19	17228.68	636.48	16992.2	M. RESULTO			2.91
1+780.000	2.63	5.5	28.93	47.53	17257.6	684.02	16573.58	M. RESULTO			18.6
1+800.000	8.48	0.36	111.13	56.59	17368.75	740.61	16628.12	M. RESULTO			54.54
1+820.000	2.47	5.92	109.55	60.85	17478.28	801.45	16676.83	M. RESULTO			48.7
1+840.000	5.52	1.84	79.51	78.08	17557.79	879.53	16678.26	M. RESULTO			1.43
1+850.000	6.23	1.09	58.64	14.82	17615.82	894.35	16721.47	M. RESULTO			43.22
1+860.000	2.92	5.16	45.73	31.23	17661.55	925.58	16735.97	M. RESULTO			14.5
1+880.000	3.67	4.8	65.85	96.59	17727.4	1025.17	16702.23	M. RESULTO			33.74
1+900.000	5.52	1.93	92.71	66.59	17820.11	1091.77	16728.34	M. RESULTO			26.12
1+910.000	6.45	1.65	62.63	16.86	17882.72	1108.62	16774.1	M. RESULTO			45.75
1+920.000	8.57	0.84	77.6	11.81	17960.32	1120.43	16839.89	M. RESULTO			65.79
1+940.000	13.92	0.05	224.91	8.9	18185.23	1129.33	17055.9	M. RESULTO			216.01
1+960.000	29.45	0	433.7	0.54	18618.94	1129.87	17489.07	M. RESULTO			433.16
1+970.000	32.5	0	306.38	0	18925.31	1129.87	17795.44	M. RESULTO			306.38
1+980.000	35.52	0	336.85	0	19262.16	1129.87	18132.29	M. RESULTO			336.85
1+990.000	26.27	0	306.29	0	19568.45	1129.87	18438.58	M. RESULTO			306.29
2+000.000	20.74	0	234.29	0	19802.74	1129.87	18672.87	M. RESULTO			234.29
2+020.000	26.89	0	476.35	0	20279.08	1129.87	19149.21	M. RESULTO			476.35
2+040.000	11.32	0	378.7	0	20657.78	1129.87	19527.91	M. RESULTO			378.7

2-050.000	7.85	0.05	92.51	0.25	20750.29	1150.12	13620.17	M. EJECUTO				92.26
2-060.000	35.41	0	117.15	0.25	20867.44	1150.37	19737.07	M. EJECUTO				116.9
2-070.000	8.88	0	122.43	0	20989.87	1150.38	19859.49	M. EJECUTO				122.43
2-080.000	6.91	0.28	75.86	1.51	21065.72	1151.89	19933.83	M. EJECUTO				74.35
2-100.000	6.59	1.16	135.01	14.4	21200.73	1148.29	20954.44	M. EJECUTO				120.61
2-110.000	5.82	1.43	62.05	12.91	21262.76	1159.19	20103.59	M. EJECUTO				49.14
2-120.000	7.06	1.56	65.24	14.69	21328.02	1173.88	20154.14	M. EJECUTO				50.55
2-130.000	32.02	0.25	96.52	8.9	21424.54	1182.78	20261.76	M. EJECUTO				87.62
2-140.000	32.53	0.06	123.43	1.54	21547.97	1184.31	20563.66	M. EJECUTO				123.89
2-160.000	30.24	0.08	227.67	1.4	21774.64	1185.71	20589.95	M. EJECUTO				226.27
2-180.000	4.96	1.54	151.08	16.22	21927.63	1201.93	20725.7	M. EJECUTO				135.76
2-200.000	1.64	6.23	65.93	77.68	21993.55	1279.62	20711.93	M. EJECUTO				11.75
2-210.000	0.43	9.79	10.39	70.53	22003.94	1359.15	20644.79	M. EJECUTO				69.34
2-220.000	0	8.4	2.15	96.43	22006.09	1449.58	20556.51	M. EJECUTO				88.28
2-230.000	0	6.6	0	74.72	22006.09	1524.29	20481.8	M. EJECUTO				74.72
2-240.000	0	4.19	0	53.95	22006.09	1578.22	20427.87	M. EJECUTO				53.95
2-260.000	0.55	1.71	5.48	28.98	22011.57	1637.2	20374.37	M. EJECUTO				53.5
2-280.000	1.22	0.6	17.69	23.14	22029.26	1660.34	20368.92	M. EJECUTO				5.45
2-300.000	11.38	0	125.99	6.01	22155.25	1666.34	20488.91	M. EJECUTO				119.98
2-320.000	15.24	0	246.16	0	22401.41	1666.34	20755.07	M. EJECUTO				246.16
2-340.000	30.19	0	234.3	0	22635.71	1666.34	20969.37	M. EJECUTO				234.3
2-360.000	6.62	0	168.15	0	22803.86	1666.34	21137.52	M. EJECUTO				168.15
2-370.000	5.48	0.02	60.81	0.09	22864.67	1666.43	21198.24	M. EJECUTO				60.72
2-380.000	14.38	0	100.7	0.09	22965.37	1666.52	21298.85	M. EJECUTO				100.61
2-390.000	18.34	0	165.52	0	23130.89	1666.52	21464.37	M. EJECUTO				165.52
2-400.000	17	0	178.71	0	23309.6	1666.52	21643.08	M. EJECUTO				178.71
2-410.000	13.39	0	153.74	0	23463.34	1666.52	21796.82	M. EJECUTO				153.74
2-420.000	14.16	0	138.97	0	23602.31	1666.52	21935.79	M. EJECUTO				138.97
2-440.000	15.43	0	295.91	0	23898.22	1666.52	22231.7	M. EJECUTO				295.91
2-460.000	25.56	0	409.92	0	24308.14	1666.52	22641.62	M. EJECUTO				409.92
2-480.000	35.39	0	609.48	0	24917.62	1666.52	23251.1	M. EJECUTO				609.48
2-500.000	46.31	0	818.6	0	25746.23	1666.52	24069.71	M. EJECUTO				818.6
2-510.000	35.11	0	412.63	0	26148.86	1666.52	24482.34	M. EJECUTO				412.63
2-520.000	19.77	0	278.21	0	26427.06	1666.52	24760.54	M. EJECUTO				278.21
2-530.000	14.4	0	173.13	0	26600.21	1666.52	24933.69	M. EJECUTO				173.13
2-540.000	30.69	0	125.74	0	26725.95	1666.52	25059.43	M. EJECUTO				125.74
2-560.000	14.3	0	249.89	0	26974.85	1666.52	25309.33	M. EJECUTO				249.89
2-580.000	13.1	0	274.02	0	27249.87	1666.52	25583.35	M. EJECUTO				274.02
2-590.000	30.08	0	120.22	0	27370.08	1666.52	25703.56	M. EJECUTO				120.22
2-600.000	9.41	0	101.65	0	27471.74	1666.52	25805.22	M. EJECUTO				101.65
2-610.000	9.3	0	93.24	0	27564.98	1666.52	25898.46	M. EJECUTO				93.24
2-620.000	8.81	0	90.2	0	27655.17	1666.52	25988.65	M. EJECUTO				90.2
2-630.000	4.72	0	67.35	0	27722.52	1666.52	2606	M. EJECUTO				67.35
2-640.000	1.52	0.1	31.02	0.51	27753.55	1667.02	26086.53	M. EJECUTO				30.51
2-660.000	2.6	0.12	41.22	2.19	27994.77	1669.21	26125.56	M. EJECUTO				39.03
2-680.000	3.84	0.01	64.33	1.33	27859.1	1670.54	26188.56	M. EJECUTO				63
2-700.000	30.84	0	146.72	0.15	28005.82	1670.69	26335.13	M. EJECUTO				146.57
2-720.000	5.76	0.01	165.99	0.13	28171.81	1670.82	26500.99	M. EJECUTO				165.86
2-740.000	5.11	0	108.73	0.13	28280.55	1670.96	26609.59	M. EJECUTO				108.6
2-760.000	12.79	0	178.99	0	28459.54	1670.96	26788.58	M. EJECUTO				178.99
2-780.000	9.59	0	223.76	0	28683.32	1670.96	27012.36	M. EJECUTO				223.78
2-800.000	14.68	0	242.94	0	28926.26	1670.96	27255.3	M. EJECUTO				242.94
2-810.000	22.18	0	184.67	0	29110.93	1670.96	27439.97	M. EJECUTO				184.67
2-820.000	20.66	0	214.6	0	29325.53	1670.96	27654.57	M. EJECUTO				214.6
2-830.000	14.14	0	174.34	0	29499.88	1670.96	27828.92	M. EJECUTO				174.34
2-840.000	19.33	0	167.81	0	29667.69	1670.96	27996.73	M. EJECUTO				167.81
2-850.000	18.4	0	289.7	0	29957.39	1670.96	28286.43	M. EJECUTO				289.7
2-860.000	55.87	0	471.36	0	30428.75	1670.96	28757.79	M. EJECUTO				471.36
2-880.000	30.81	0	866.79	0	31295.54	1670.96	29624.58	M. EJECUTO				866.79
2-900.000	32.45	0	432.57	0	31728.11	1670.96	30057.15	M. EJECUTO				432.57
2-920.000	4.65	0.32	170.99	3.2	31899.1	1674.15	30224.95	M. EJECUTO				167.79
2-930.000	3.28	1.1	39.33	7.15	31938.43	1683.3	30257.13	M. EJECUTO				32.18
2-940.000	32.87	0	78.25	5.77	32016.68	1687.07	30329.61	M. EJECUTO				72.48
2-950.000	24.12	0	181.59	0	32198.27	1687.07	30411.2	M. EJECUTO				181.59
2-960.000	23.23	0	233.17	0	32431.44	1687.07	30744.37	M. EJECUTO				233.17
2-970.000	5.55	0.09	140.85	0.48	32572.29	1687.55	30884.74	M. EJECUTO				140.37
2-980.000	2.15	2.23	38.48	11.61	32610.77	1699.16	30911.61	M. EJECUTO				26.87
2-000.000	4.07	0.6	62.23	28.35	32679	1727.62	30945.48	M. EJECUTO				33.88
2-020.000	14.34	0	184.11	6.04	32857.11	1733.56	31123.55	M. EJECUTO				178.07
2-040.000	27.01	0	413.48	0	33270.59	1733.56	31537.03	M. EJECUTO				413.48
2-060.000	35.99	0	636.01	0	33900.6	1733.56	32167.04	M. EJECUTO				636.01
2-080.000	14.72	2.11	507.08	21.14	34407.68	1754.69	32652.99	M. EJECUTO				485.94
2-100.000	0	21.44	147.19	235.53	34554.87	1990.22	32564.65	M. EJECUTO				88.34
2-120.000	19.51	0	191.33	218.76	34748.19	2208.99	32539.2	M. EJECUTO				25.43
2-130.000	14.2	0	162.99	0	34911.18	2208.99	32702.19	M. EJECUTO				162.99
2-140.000	2.46	1.53	80.85	8.14	34992.03	2217.13	32774.9	M. EJECUTO				72.71

3-150.000	7.14	0.02	45.67	8.24	35037.7	2225.37	32812.33	M. SUELTO			37.43
3-160.000	22.92	0	145.50	0.1	35183.26	2225.46	32957.8	M. SUELTO			145.46
3-180.000	21.43	0	443.33	0	35526.99	2225.46	33401.13	M. SUELTO			443.33
3-200.000	17.2	0	384.93	0	36011.52	2225.46	33786.06	M. SUELTO			384.93
3-210.000	11.74	0	142.53	0	36154.05	2225.46	33928.59	M. SUELTO			142.53
3-220.000	8.43	0	99.66	0	36253.11	2225.46	34027.65	M. SUELTO			99.66
3-240.000	8.73	0.05	150.78	0.54	36403.89	2226	34177.89	M. SUELTO			150.24
3-260.000	8.72	0	154.46	0.54	36558.35	2226.54	34331.81	M. SUELTO			153.92
3-280.000	25.61	0	343.32	0	36901.67	2226.54	34675.13	M. SUELTO			343.32
3-300.000	23.39	0	496.94	0	37392.61	2226.54	35166.07	M. SUELTO			496.94
3-310.000	9.76	0	170.15	0	37562.76	2226.54	35316.22	M. SUELTO			170.15
3-320.000	16.26	0	134.04	0	37696.8	2226.54	35470.26	M. SUELTO			134.04
3-340.000	13.41	0	299.46	0	37906.26	2226.54	35769.72	M. SUELTO			299.46
3-360.000	5.5	0	189.01	0	38185.28	2226.55	35928.73	M. SUELTO			189.01
3-380.000	0	30.33	54.95	303.26	38240.23	2229.8	35710.43	M. SUELTO			248.31
3-400.000	5.31	0.4	53.08	307.21	38293.31	2837.01	35456.3	M. SUELTO			254.13
3-420.000	7.8	0	133.09	4.02	38424.4	2841.05	35583.37	M. SUELTO			127.07
3-440.000	3.22	2.57	110.17	25.78	38534.57	2846.81	35667.76	M. SUELTO			84.39
3-460.000	7.03	0.02	102.43	25.87	38637	2892.68	35744.32	M. SUELTO			76.56
3-470.000	12.17	0	96.82	0.08	38733.82	2892.76	35841.06	M. SUELTO			96.74
3-480.000	17.95	0	150.83	0	38884.65	2892.76	35991.89	M. SUELTO			150.83
3-490.000	17.04	0	174.89	0	39059.54	2892.76	36166.78	M. SUELTO			174.89
3-500.000	16.27	0	166.47	0	39226.01	2892.76	36333.25	E. FUA	166.47		248.31
3-510.000	22.72	0	195.38	0	39421.38	2892.76	36528.62	E. FUA	195.38		
3-520.000	22.49	0	226.85	0	39648.23	2892.76	36755.47	E. FUA	226.85		
3-540.000	14.52	0	370.15	0	40018.99	2892.76	37125.63	E. FUA	370.15		
3-560.000	0	11.46	145.23	114.62	40163.62	3007.38	37156.24	E. FUA	30.61		
3-580.000	0	87.66	0	991.21	40163.62	3098.59	36165.03	E. FUA	991.21		
3-600.000	0	48.82	0	1364.83	40163.62	3263.42	34800.3	E. FUA	0		
3-620.000	4.36	1.42	43.57	502.45	40207.19	3865.87	34341.32	E. FUA	0		
3-640.000	11.45	0.02	158.05	14.37	40365.24	3880.24	34445	E. FUA	143.68		
3-660.000	16	0	274.48	0.16	40639.72	3880.41	34759.21	M. SUELTO			274.32
3-680.000	10.52	0	265.26	0	40964.98	3880.41	35024.57	M. SUELTO			265.26
3-700.000	11.93	0	224.59	0	41129.57	3880.41	35249.16	M. SUELTO			224.59
3-720.000	9.21	0	211.4	0	41340.97	3880.41	35460.56	M. SUELTO			211.4
3-740.000	10.35	0	195.59	0	41516.56	3880.41	35656.15	M. SUELTO			195.29
3-750.000	6.43	0.03	83.24	0.13	41619.8	3880.54	35779.26	M. SUELTO			83.11
3-760.000	3.14	1.27	47.19	6.57	41687	3887.11	35779.89	M. SUELTO			40.42
3-770.000	3.54	15.13	32.8	84.7	41699.8	3971.8	35728	M. SUELTO			51.9
3-780.000	8.79	5.5	60.58	306.87	41760.38	6078.67	35881.71	M. SUELTO			46.29
3-790.000	20.27	2.5	143.15	43.71	41903.53	6120.38	35783.15	M. SUELTO			101.44
3-800.000	32.46	0	259.79	13.1	42163.33	6133.48	36029.85	M. SUELTO			246.69
3-820.000	30.08	0	623.81	0	42787.14	6133.48	36653.66	M. SUELTO			623.81
3-840.000	12.16	0.34	422.32	3.44	43209.46	6136.92	37072.54	M. SUELTO			418.88
3-860.000	40.26	0	527.79	3.39	43737.26	6140.31	37596.95	M. SUELTO			526.4
3-870.000	18.37	0	299.4	0	44036.66	6140.31	37896.35	M. SUELTO			299.4
3-880.000	18.98	0	191.19	0	44227.85	6140.31	38087.54	M. SUELTO			191.19
3-890.000	10.61	0	150.87	0	44378.72	6140.31	38238.41	M. SUELTO			150.87
3-900.000	13.28	0	122.03	0	44500.75	6140.31	38360.44	M. SUELTO			122.03
3-910.000	13.6	0	137.16	0	44637.91	6140.31	38497.6	M. SUELTO			137.16
3-920.000	7.87	0	108.54	0	44746.45	6140.31	38606.14	M. SUELTO			108.54
3-930.000	5.97	0.04	66.06	0.16	44812.51	6140.47	38672.04	M. SUELTO			65.9
3-940.000	5.19	0.02	52.93	0.24	44865.44	6140.72	38724.72	M. SUELTO			52.69
3-960.000	7.98	0.01	122.78	0.28	44988.22	6141	38847.22	M. SUELTO			122.5
3-970.000	12.59	0	98.35	0.06	45086.57	6141.06	38945.51	M. SUELTO			98.29
3-980.000	10.84	0	115.15	0	45201.72	6141.06	39060.66	M. SUELTO			115.15
3-990.000	12.42	0	114.49	0	45316.2	6141.06	39175.14	M. SUELTO			114.49
4-000.000	8.92	0	106.07	0	45422.27	6141.06	39281.21	M. SUELTO			106.07
4-020.000	2.62	1.32	115.4	13.16	45537.67	6154.21	39383.46	M. SUELTO			102.24
4-040.000	1.32	3.13	39.38	44.82	45577.05	6198.63	39378.42	M. SUELTO			5.04
4-060.000	5.79	0.23	71.86	33.52	45648.12	6252.15	39415.97	M. SUELTO			37.54
4-080.000	12.79	0	185.79	2.25	45833.9	6234.4	39599.5	M. SUELTO			183.54
4-090.000	14.6	0	134.16	0	45968.06	6234.4	39753.66	M. SUELTO			134.16
4-100.000	14.49	0	140.59	0	46108.65	6234.4	39874.25	M. SUELTO			140.59
4-120.000	4.36	0.63	184.63	6.64	46293.28	6241.05	40052.23	M. SUELTO			177.99
4-140.000	3.38	0.89	77.47	15.28	46370.75	6256.33	40114.42	M. SUELTO			62.19
4-160.000	3.42	0.51	68.06	14.04	46438.81	6270.37	40168.44	M. SUELTO			54.02
4-180.000	3.99	0.17	74.16	6.76	46512.96	6277.13	40225.83	M. SUELTO			67.4
4-190.000	4.17	0.23	42.05	1.87	46555.02	6279	40276.02	M. SUELTO			40.38
4-200.000	0.56	5.15	25.12	24.95	46580.14	6303.95	40276.19	M. SUELTO			0.17
4-210.000	25.83	0	132.37	23.93	46712.5	6327.88	40384.62	M. SUELTO			108.44
4-220.000	41.81	0	334.66	0	47047.17	6327.88	40719.29	M. SUELTO			334.66
4-240.000	10.53	0	515.33	0	47562.5	6327.88	41224.62	M. SUELTO			515.33
4-260.000	23.87	0	335.99	0	47898.49	6327.88	41570.61	M. SUELTO			335.99
4-280.000	30.35	0	434.21	0	48332.7	6327.88	42004.82	M. SUELTO			434.21
4-300.000	0.9	0.62	212.45	6.15	48545.15	6334.03	42211.12	M. SUELTO			206.3

41320.000	2.46	0	33.62	6.19	48578.77	6340.18	42238.59	M. SUELTO			27.47
41340.000	14.04	0	164.94	0	48743.72	6340.18	42403.54	M. SUELTO			164.94
41350.000	21.99	0	179.54	0	48923.26	6340.18	42583.08	M. SUELTO			179.54
41360.000	29.62	0	257.24	0	49180.5	6340.18	42840.32	M. SUELTO			257.24
41370.000	36.06	0	326.92	0	49507.42	6340.18	43167.24	M. SUELTO			326.92
41380.000	30.85	0	328.68	0	49836.1	6340.18	43495.92	M. SUELTO			328.68
41400.000	23.4	0	334.48	0	50370.58	6340.18	44030.4	M. SUELTO			334.48
41420.000	17.3	0	407.62	0	50778.19	6340.18	44438.01	M. SUELTO			407.62
41430.000	16.43	0	171.55	0	50949.74	6340.18	44699.56	M. SUELTO			171.55
41440.000	13.74	0	154	0	51103.74	6340.18	44763.56	M. SUELTO			154
41460.000	11.95	0	259.48	0	51363.23	6340.18	45023.05	M. SUELTO			259.48
41480.000	13.32	0	252.76	0	51615.96	6340.18	45275.81	M. SUELTO			252.76
41490.000	8.19	0	106.43	0	51722.42	6340.18	45382.24	M. SUELTO			106.43
41500.000	9.96	0	89.3	0	51811.72	6340.18	45471.54	M. SUELTO			89.3
41510.000	8.45	0	90.82	0	51902.55	6340.18	45562.37	M. SUELTO			90.82
41520.000	11.72	0	100.32	0	52002.86	6340.18	45662.68	M. SUELTO			100.32
41540.000	4.17	0.08	158.9	0.81	52161.76	6340.99	45820.77	M. SUELTO			158.09
41560.000	21.39	0	255.55	0.81	52417.31	6341.8	46075.51	M. SUELTO			254.74
41580.000	23.24	0	446.27	0	52863.58	6341.8	46521.78	M. SUELTO			446.27
41600.000	8.14	0	313.73	0	53177.31	6341.8	46835.51	M. SUELTO			313.73
41620.000	3.5	0.11	116.34	1.15	53201.66	6342.95	46950.71	M. SUELTO			115.19
41640.000	2.87	0.04	63.67	1.51	53357.33	6344.46	47012.87	M. SUELTO			62.36
41660.000	11.06	0	139.25	0.34	53496.58	6344.81	47151.77	M. SUELTO			138.89
41670.000	10.41	0	108.26	0	53604.84	6344.81	47260.03	M. SUELTO			108.26
41680.000	19.83	0	155.64	0	53760.47	6344.81	47415.66	M. SUELTO			155.64
41700.000	25.84	0	458.95	0	54219.43	6344.81	47874.62	M. SUELTO			458.95
41720.000	14.79	0	406.27	0	54625.7	6344.81	48280.89	M. SUELTO			406.27
41730.000	8.17	0	115.2	0	54740.9	6344.81	48396.09	M. SUELTO			115.2
41740.000	6.07	0	71.5	0	54812.4	6344.81	48467.59	M. SUELTO			71.5
41750.000	8.23	0	71.25	0	54883.65	6344.81	48538.84	M. SUELTO			71.25
41760.000	11.06	0	96.48	0	54980.13	6344.81	48615.32	M. SUELTO			96.48
41780.000	26.7	0	377.6	0	55357.73	6344.81	49012.92	M. SUELTO			377.6
41800.000	14.43	0	411.26	0	55709.01	6344.81	49424.2	M. SUELTO			411.26
41820.000	11.07	0	254.99	0	56024	6344.81	49679.19	M. SUELTO			254.99
41840.000	5.88	0	169.52	0	56193.53	6344.81	49848.72	M. SUELTO			169.52
41860.000	1.29	1.39	71.73	13.93	56265.25	6358.74	49906.51	M. SUELTO			57.8
41870.000	0	3.23	6.59	22.78	56271.85	6381.42	49990.33	M. SUELTO			16.39
41880.000	0	3.06	0	31.16	56271.85	6412.69	49859.16	M. SUELTO			31.16
41890.000	4.87	0	24.35	15.22	56296.2	6427.91	49868.29	M. SUELTO			9.13
41900.000	5.35	0	51.11	0	56347.31	6427.91	49919.4	M. SUELTO			51.11
41920.000	16.72	0	230.96	0	56568.28	6427.91	50140.37	M. SUELTO			230.96
41940.000	14.54	0	312.24	0	56880.52	6427.91	50452.61	M. SUELTO			312.24
41950.000	12.61	0	135.16	0	57015.67	6427.91	50587.76	M. SUELTO			135.16
41960.000	10.81	0	116.54	0	57132.22	6427.91	50704.31	M. SUELTO			116.54
41970.000	10.63	0	106.64	0	57238.85	6427.91	50810.94	M. SUELTO			106.64
41980.000	7.65	0	90.77	0.01	57329.62	6427.91	50901.69	M. SUELTO			90.76
51000.000	3.33	0.91	109.37	9.15	57434.96	6437.08	51001.91	M. SUELTO			100.22
51020.000	2.97	0.49	62.96	13.93	57501.95	6451.01	51050.94	M. SUELTO			49.03
51040.000	2.5	0.92	54.64	14.11	57556.6	6465.12	51091.48	M. SUELTO			40.53
51050.000	4.81	0.22	36.53	5.73	57593.13	6470.84	51122.29	M. SUELTO			30.8
51060.000	6.97	0.05	59.67	1.33	57652.8	6472.37	51180.63	M. SUELTO			58.34
51070.000	7.1	0.04	71.21	0.42	57704.01	6472.59	51251.42	M. SUELTO			70.79
51080.000	7.08	0.02	71.8	0.26	57765.81	6472.84	51322.97	M. SUELTO			71.54
51090.000	5.35	0.25	63.03	1.3	57858.81	6474.15	51384.66	M. SUELTO			61.71
51100.000	3.19	1.26	43.36	7.43	57902.18	6481.58	51420.6	M. SUELTO			35.93
51120.000	2.12	2.06	53.41	33.06	57955.59	6514.63	51440.96	M. SUELTO			20.35
51140.000	3.55	0.66	56.69	27.13	58012.28	6541.77	51470.51	M. SUELTO			29.56
51160.000	5.45	0.04	89.93	6.96	58102.21	6548.73	51553.48	M. SUELTO			82.97
51180.000	10.94	0	163.92	0.41	58266.12	6549.34	51716.98	M. SUELTO			163.51
51200.000	15.51	0	264.51	0	58530.64	6549.34	51981.5	M. SUELTO			264.51
51220.000	13.12	0	286.25	0	58816.89	6549.34	52267.75	M. SUELTO			286.25
51240.000	8.89	0.01	220.07	0.1	59036.96	6549.33	52487.73	M. SUELTO			219.97
51250.000	7.1	0.26	80.62	1.32	59117.57	6550.55	52567.02	M. SUELTO			79.3
51260.000	4.29	1.31	57.79	7.69	59175.36	6558.24	52617.12	M. SUELTO			50.1
51270.000	5.03	0.09	47.28	6.88	59222.64	6565.13	52677.51	M. SUELTO			40.4
51280.000	9.58	0	73.83	0.46	59296.47	6565.58	52730.89	M. SUELTO			73.37
51290.000	12.11	0	109.58	0	59406.05	6565.58	52840.47	M. SUELTO			109.58
51300.000	7.68	0.04	100.11	0.18	59506.16	6565.76	52940.4	M. SUELTO			99.93
51310.000	2.64	1.65	52.33	8.31	59558.49	6574.08	52984.41	M. SUELTO			44.02
51320.000	3.54	2.17	31.05	19.03	59589.54	6593.11	52996.43	M. SUELTO			12.02
51340.000	6.1	0.41	96.33	22.78	59685.87	6618.89	53066.98	M. SUELTO			70.55
51360.000	5.1	0.12	111.95	5.3	59797.83	6624.39	53173.64	M. SUELTO			106.65
51380.000	10.11	0	152.07	1.25	59949.9	6625.44	53224.46	M. SUELTO			150.82
51400.000	6.89	0.11	169.96	1.09	60119.86	6626.53	53493.33	M. SUELTO			168.87
51420.000	16.98	0	238.71	1.08	60358.57	6627.61	53730.96	M. SUELTO			237.63
51440.000	16.94	0	339.22	0	60697.79	6627.61	54070.18	M. SUELTO			339.22

5+400.000	8.18	0.52	251.23	5.22	60949.02	6632.83	54316.19	M. SUELO			246.01			
5+480.000	4.55	2.19	126.55	27.29	61075.57	6660.11	54415.46	M. SUELO			99.26			
5+490.000	6.17	1.02	52.17	16.53	61127.74	6676.64	54451.1	M. SUELO			35.64			
5+500.000	11.81	0	87.96	5.27	61215.71	6681.91	54533.8	M. SUELO			82.69			
5+510.000	8.1	0.01	97.51	0.08	61313.22	6681.99	54631.23	M. SUELO			97.43			
5+520.000	3.44	1.59	56.33	8.25	61369.56	6690.24	54679.32	M. SUELO			48.08			
5+530.000	2.01	2.75	26.5	22.3	61396.05	6712.53	54683.52	M. SUELO			4.2			
5+540.000	2.51	2.01	21.99	24.43	61418.04	6736.97	54681.07	M. SUELO			2.44			
5+550.000	1.83	3.71	21.08	29.35	61439.12	6766.32	54672.8	M. SUELO			8.27			
5+560.000	2.48	3.85	20.85	38.79	61459.96	6805.11	54654.85	M. SUELO			17.94			
5+570.000	7.36	1.01	47.83	24.94	61507.79	6830.05	54677.74	M. SUELO			22.89			
5+580.000	10.45	0.35	87.34	6.95	61595.13	6837	54758.13	M. SUELO			80.39			
5+600.000	12.7	0.04	231.55	3.89	61826.68	6840.89	54985.79	M. SUELO			227.66			
5+620.000	10.7	0	234.03	0.43	62060.71	6841.31	55219.4	M. SUELO			233.6			
5+640.000	8.56	0.28	192.57	2.88	62253.28	6844.2	55409.08	M. SUELO			189.69			
5+660.000	0.68	7.01	96.2	69.39	62349.48	6913.59	55435.89	M. SUELO			26.81			
5+670.000	2.93	0.36	19.77	32.94	62369.25	6946.53	55422.72	M. SUELO			13.17			
5+680.000	8.85	0	60.12	1.71	62429.37	6948.24	55481.13	M. SUELO			58.41			
5+700.000	3.53	3.95	121.91	41.89	62551.27	6990.13	55561.14	M. SUELO			80.02			
5+710.000	3.29	2.7	32.14	37.94	62583.41	7028.07	55555.34	M. SUELO			5.8			
5+720.000	9.14	0	60.25	14.8	62643.76	7042.86	55600.9	M. SUELO			45.25			
5+740.000	8.85	0.07	179.81	0.88	62823.58	7043.54	55780.04	E. SUELO		45.55				
5+760.000	4.28	0.02	134.22	0.85	62957.8	7044.39	55913.41	E. SUELO		179.13				
5+770.000	3.82	0.01	43.31	0.15	63001.11	7044.54	55956.57	E. SUELO		133.37				
5+780.000	5.18	0.25	48.15	1.21	63049.26	7045.74	56003.52	E. SUELO		43.16				
5+790.000	4.01	1.4	49.37	7.52	63098.63	7053.26	56045.37	E. SUELO		46.94				
5+800.000	4.55	0.52	42.84	9.63	63141.47	7062.9	56078.57	E. SUELO		41.85				
5+820.000	9.22	0	137.78	5.25	63279.25	7068.15	56211.1	E. SUELO		33.21				
5+840.000	13.37	0.02	227.51	0.21	63506.76	7068.36	56438.4	E. SUELO		132.53				
5+850.000	7.95	0.34	108.58	1.73	63615.34	7070.89	56545.25	E. SUELO		106.85				
5+860.000	10	0.04	91.43	1.83	63706.77	7071.92	56634.85	E. SUELO		89.6				
5+870.000	9.81	0.01	100.79	0.26	63807.56	7072.18	56755.38	E. SUELO		100.53				
5+880.000	5.98	0.05	80.4	0.3	63887.07	7072.47	56815.5	E. SUELO		80.1				
5+900.000	2.94	1.06	89.84	11.02	63977.81	7083.49	56894.32	E. SUELO		78.82				
5+920.000	2.04	1.96	49.8	30.19	64027.61	7113.67	56913.94	E. SUELO		19.61				
5+931.115	2.19	1.6	23.53	19.75	64051.14	7133.43	56917.71	E. SUELO		3.78				
TOTAL										64827.58	7113.68	2724.35	2725.49	68188.56

03.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELO		60,188.56	MD
03.03.02	CORTE EN ROCA SUELO		1,135.03	MD
03.03.03	CORTE EN ROCA FLIA		2,124.85	MD
03.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO		7,133.40	MD
3.01.05	3.01.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUO)		26,226.23	MD

ANEXO N° 14.3: MATERIAL DE TRANSPORTE RUTA 1

Km 0+000 - INICIO DEL TRAMO

Km 5+475.00 FIN DEL TRAMO

CALLE DE ACCESO A LA OBRA

ANEXO DE TRANSPORTES

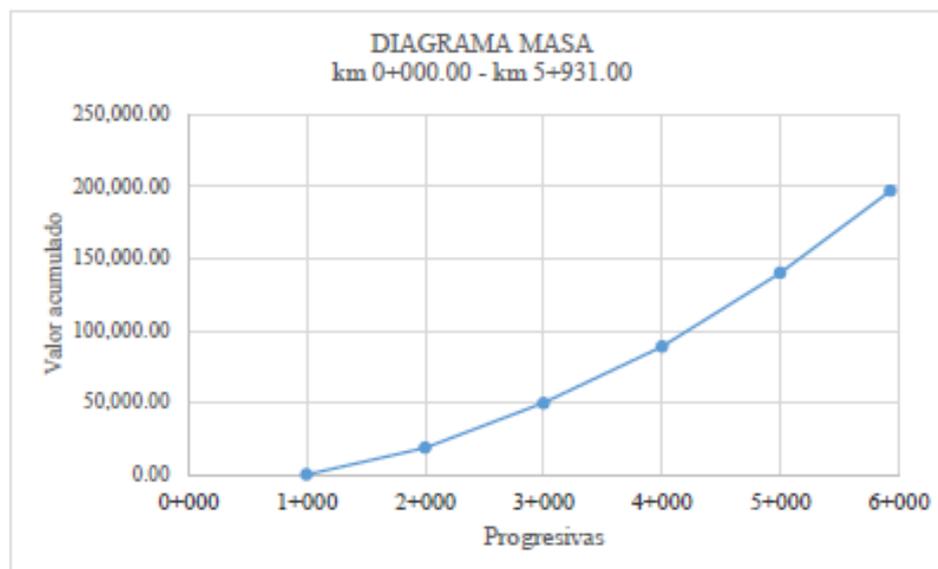
RESUMEN GENERAL DE METRADOS

ITEM	PARTIDA	UNID	MOV. TIERRAS	PAYMENTO	ALC. T/M	HABERES	POSTIVOS	% DESARROLLO	TOTAL
4.01.00	TRANSPORTES								
4.01.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (ton)	MFK	1,135.03	1,866.94	9.72	2.88	3.67	40.00%	1,144.08
4.02.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (ton)	MFK	2,124.31	2,896.03	11.34	4.32	5.11	40.00%	1,696.02
4.03.00	TRANSPORTE DE PIEDRA D <= 1 (ton)	MFK	-	-	27.00	11.80	20.10	-	58.32
4.03.00	TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1 (ton)	MFK	-	-	31.30	17.80	38.58	-	79.68

Anexo N° 14.4: Diagrama de masa ruta 1

DIAGRAMA DE CURVA MASA

PROGRESIVA	DIAGRAMA DE CURVA MASA		
	VCo	VRo	Om
1+000	5,577.40	261.93	0.00
2+000	19,802.74	1,129.87	18,672.87
3+000	32,673.00	1,727.52	49,618.35
4+000	45,422.27	6,141.06	88,899.56
5+000	57,438.99	6,437.08	139,901.47
5+931	64,051.14	7,133.43	196,819.18



Anexo N° 14.5: Planilla de metrados ruta 2

01 OBRAS PROVISIONALES			
PARTIDA	01.01 CAMPAMENTO, OFICINAS PROVISIONALES Y ALMACENES	UNIDAD	Cm.
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
01.01	01.01 CAMPAMENTO, OFICINAS PROVISIONALES Y ALMACENES	1.00	1.00
		Metrado Total	1.00

PARTIDA	01.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40 m x 3.60 m, INCL. CONFECCION	UNIDAD	Cm.
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
01.02	01.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40 m x 3.60 m, INCL. CONFECCION	1.00	1.00
		Metrado Total (Cm.)	1.00

02.00 OBRAS PRELIMINARES			
PARTIDA	02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	UNIDAD	Cm.
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
02.01	02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	-	1.00
		Metrado Total (Cm.)	1.00

PARTIDA	02.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DEL EJE	UNIDAD	Cm.
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	3,501.000	3.501
		Metrado Total (Cm.)	3.501

PARTIDA	02.03 ROCE Y DEFORESTACION	UNIDAD	Cm.
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
02.03	02.03 ROCE Y DEFORESTACION	1.000	3,750.00
		Metrado Total (m ² .)	3,750.00

03.00 MOVIMIENTOS DE TIERRA

3.00 EXPLANACIONES

PARTIDA	03.01.01 CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA A NIVEL DE SUELO BASANTE	UNIDAD	m ³
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
03.01.01	Ver cuadro de areas y volúmenes (Anexo N° 14.6)	56,923.27	56,923.27
		Metrado Total (m ³)	56,923.27

PARTIDA	03.01.02 CORTE EN ROCA SUELTA CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUELO BASANTE	UNIDAD	m ³
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
03.01.02	Ver cuadro de areas y volúmenes dentro la prog. 2-100-0-001. (Anexo N° 14.6)	1,130.60	1,130.60
		Metrado Total (m ³)	1,130.60

PARTIDA		PROGRESIVAS (CM)		UNIDAD	
Item	Descripción	J=160.00	J=410.00	Diferencia	Metrado Parcial
83.01.03	Ver cuadro de areas y volúmenes desde la progresiva 0+14.6 (Anexo N° 14.6)			1829.94	1829.94
				Metrado Total (m ²)	1,829.94

PARTIDA		UNIDAD	
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
83.01.04		56317.88	56317.88
		Metrado Total (m ²)	56,317.88

PARTIDA		UNIDAD	
Item	Descripción	Cantidad	Metrado Parcial
83.01.05		24966.20	24966.20
		Metrado Total (m ²)	24,966.20

94.00 SUPERFICIE DE ISODADERA					
PARTIDA		DIMENSIONES		UNIDAD	
Item	Descripción	Ancho	largo	Cantidad	Metrado Parcial
4.01	sub- canchales	3.00	3593.00	1.00	3593.00
				Metrado Total (m ²)	3,593.00

PARTIDA		MEDIDAS			UNIDAD	
Item	Descripción	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Sub Total	Metrado Parcial
4.01	ancho de calzada y banquetas	5593.00	4.50	0.15	3775.28	3775.28
				Metrado Total (m ²)	3,775.28	

95.00 OBRAS DE ARTE Y DISEÑOS

95.01 CUNETAS						
PARTIDA		MEDIDAS			UNIDAD	
Item	Descripción	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Sub total	Metrado Parcial
5.01.01	hoyo cuneta	3,000.00			3000.00	3000.00
				Metrado Total (m ²)	3,000.00	

95.02 ALCANTARILLAS

PARTIDA		MEDIDAS				UNIDAD	
Item	Descripción	Nº de veces	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Factor Cas.(CM)	Metrado Parcial
5.02.01	Corte area de plataforma	3.00	1.20	3.00	1.20	1.20	64.8
						Metrado Total (m ²)	64.8

PARTIDA		MEDIDAS				UNIDAD	
Item	Descripción	Cantidad	Ancho(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Nº de veces	Metrado Parcial
5.02.02	Alfajoría de piedra PG. D= 10" Muro	3.00	0.712	5.000		3.00	17.00
	Alfajoría de piedra PG. D= 10" Base	3.00	0.120	5.000		1.00	3.00
						Metrado Total (m ²)	17.00

PARTIDA	85.010 MADERA EUCALIPTO ROLLEJO DE 8", ALCANTARILLA	MEDIDAS		UNIDAD	Unid.	
GRABICO	Descripción	Ø (metros) (m)	Ancho(m)	Nº de vacas	Metrado Parcial	
	85.010 MADERA EUCALIPTO ROLLEJO DE 8", ALCANTARILLA	0.20	3.00	5.00	123.00	
					Metrado Total (unid)	123.00

BARRI POSTONES

PARTIDA	85.0301 ESCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA - MANUAL	MEDIDAS		UNIDAD	m³	
Item	Descripción	Nº de vacas	Area(m²)	Ancho(m)	Factor Eq.(30%)	Metrado Parcial
	85.0301 ESCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA - MANUAL	1.00	3.24	3.00	1.30	43.56
					Metrado Total (m³)	43.56

PARTIDA	85.0401 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS - PONTON	MEDIDAS			UNIDADES	m²	
GRABICO	Descripción	Cantidad	Long.(m)	Ancho(m)	Area(m²)	Numero de vacas	Metrado Parcial
	CORTE A - A	1.00	3.70	3.00		4.00	54.00
	CORTE B - B	1.00	3.70	0.30		3.00	1.08
	CORTE C - C	1.00	3.70	0.30		4.00	5.44
	CORTE D - D	1.00	3.70	0.30		4.00	5.44
	muros interiores	1.00			1.44	3.00	6.56
					Metrado Total (m²)		78.52

PARTIDA	85.0501 CONCRETO CICLOPEO PC-175KG/CM3 +7% PO	MEDIDAS		UNIDAD	m³	
GRABICO	Descripción	Cantidad	Area(m²)	Ancho(m)	Numero de vacas	Metrado Parcial
	CORTE A - A	1.00	3.00	3.00	3.00	33.21
	CORTE B - B	1.00	3.70	0.30	4.00	3.02
	CORTE C - C	1.00	2.14	0.30	4.00	6.91
	CORTE D - D	1.00	3.44	0.30	4.00	11.01
					Metrado Total (m³)	54.15

PARTIDA	85.0504 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS C/ MATERIAL PROPIO	MEDIDAS		UNIDAD	m³	
GRABICO	Descripción	Area(m²)	Ancho(m)	Numero de vacas	Metrado Parcial	
	85.0504 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS C/ MATERIAL PROPIO	2.51	3.00	3.00	23.51	
		0.51	1.43	3.00	1.73	
					Metrado Total (m³)	25.24

PARTIDA	85.0605 MADERA EUCALIPTO ROLLEJO D= 14", PONTON L=9.00 M	MEDIDAS		UNIDAD	Unid.	
GRABICO	Descripción	Ø entre E.	Ancho(m)	Nº de vacas	Metrado Parcial	
	85.0605 MADERA EUCALIPTO ROLLEJO D= 14", PONTON L=9.00 M	0.80	3	1.00	6.25	
					Metrado Total (unid)	6.25

PARTIDA	85.0605 MADERA EUCALIPTO ROLLEJO D= 6", PONTON L=9.00 M	MEDIDAS		UNIDAD	Unid.	
GRABICO	Descripción	Ø entre E.	Ancho(m)	Nº de vacas	Metrado Parcial	
	85.0605 MADERA EUCALIPTO ROLLEJO D= 6", PONTON L=9.00 M	0.15	9	1.00	58.00	
					Metrado Total (unid)	58

65.04 BAIDENES								
PARTIDA	65.04.01 EXCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA MANUAL			MEDIDAS			UNIDAD	m3
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Area(m2)	Metro Parcial	
	Baldes	1.00	1.50	5.00	0.50			28.75
65.04.01	Muro-Mamposteria de Piedra L = 4.20 m	1.00	1.50			1.95		18.58
							Metro Total (m3)	47.33

PARTIDA	65.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO (OBRAS DE ARTE)			MEDIDAS		UNIDAD	m2	
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Area(m2)	Metro Parcial		
		1.00	16.000	0.50	-	16.00		
65.04.02	Mamposteria de Piedra L = 4.20 m (Nº Muro 2, Nº Lado =2)	1.00	1.50	1.70	-	14.45		
							Metro Total (m2)	30.45

PARTIDA	65.04.03 MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO f _c =210 kg/cm ² +60% FC			MEDIDAS		UNIDAD	m3	
Item	Descripcion	Cantidad	Area(m2)	Ancho(m)	Alto(m)	Metro Parcial		
		1.00	2.602	5.00		13.41		
65.04.03	Muro - Mamposteria de Piedra L = 4.20 m	1.00	1.95	1.50		18.58		
							Metro Total (m3)	29.99

PARTIDA	65.04.04 JUNTA DE DILATACION			MEDIDAS		UNIDAD	m	
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de vacas	Metro Parcial		
		1.00	5.000		2	10.00		
65.04.04	Muro-Mamposteria de Piedra L = 4.20 m	1.00	0.50		2	0.80		
							Metro Total (m)	10.80

PARTIDA	65.04.05 TUBERIA PVC 12" PARA DRENAJE			MEDIDAS		UNIDAD	m	
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de vacas	Metro Parcial		
65.04.05	Mamposteria de Piedra L = 4.20 m	1.00	1.20		4	4.80		
							Metro Total (m)	4.80

PARTIDA	65.04.06 GEOTEXTIL CLASE E			MEDIDAS		UNIDAD	m2	
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Ancho(m)	Area(m2)	Metro Parcial		
65.04.06	Baldes L = 4.20 m	1.00	15.00	5.00	41.5	41.50		
							Metro Total (m2)	41.50

66.00 TRANSPORTE								
PARTIDA	66.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (km)					UNIDAD	m3 k	
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de vacas	Metro Parcial		
66.01	(Anexo Nº 14.7)	1177.20			1	1177.20		
							Mec. Total (m3 k)	1177.20

PARTIDA	66.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (km)					UNIDAD	m3k	
Item	Descripcion	Cantidad	Largo(m)	Alto(m)	Nº de vacas	Metro Parcial		
66.02	(Anexo Nº 14.7)	1500.00			1	1500.00		
							Mec. Total (m3k)	1500.00

PARTIDA 06.02 TRANSPORTE DE PIEDRA D <= 0.50m							UNIDAD	m3
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
6.02	(Anexo Nº 14.7)	54.82			1	54.82		
							Metrado Total (m3)	54.82

PARTIDA 06.04 TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1.00m							UNIDAD	m3
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
6.04	(Anexo Nº 14.7)	74.74			1	74.74		
							Metrado Total (m3)	74.74

07.00 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL							UNIDAD	und
PARTIDA 07.00 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL								
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
7.01	HITO KILOMÉTRICO H=1.30 MTS	7.00				7.00		
7.01	SENALES INFORMATIVAS 230 X 0.80 M	6.00				6.00		
7.01	SENALES PREVENTIVAS 0.60 X 0.60 M	13.00				13.00		
7.01	SENALES REGULADORAS 0.45 X 0.60 M	5.00				5.00		

08.00 CONTROL DE CALIDAD							UNIDAD	und
PARTIDA 08.01 ROTURA DE PRUEBAS								
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
8.01	08.01 ROTURA DE PRUEBAS	3.00	-	-	-	-		
							Metrado Total (und)	3.00

09.00 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL							UNIDAD	Gib
PARTIDA 09.01 MEDIDAS DE PREVENCIÓN								
09.01.01 CHARLAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE OBRA								
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
09.01.01	09.01.01 CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	1.00			1	1.00		
							Metrado Total (Gib)	1.00

PARTIDA 09.01.02 ATENCION DE EMERGENCIAS							UNIDAD	MOD
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
09.01.02	09.01.02 ATENCION DE EMERGENCIAS	1.00			2	2.00		
							Metrado Total (MOD)	2.00

PARTIDA 09.01.03 SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION							UNIDAD	Gib
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
09.01.03	09.01.03 SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION	-	-	-	1	1.00		
							Metrado Total (Gib)	1.00

0.02 MEDIDAS DE MITIGACION							UNIDAD	und
PARTIDA 10.02.01 CONSTRUCCION DE MICRORELLENOS								
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Alto(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
10.02.01	10.02.01 CONSTRUCCION DE MICRORELLENOS	-	-	-	1	1.00		
							Metrado Total (und)	1.00

PARTIDA 09.02.02 REVEGETACION DE AREAS CRITICAS							UNIDAD	ha
Item	Descripción	Cantidad	Largo(s)	Ancho(s)	Nº de veces	Metrado Parcial		
09.02.02	09.02.02 REVEGETACION DE AREAS CRITICAS	-	160.00	20.00		0.32		
							Metrado Total (ha)	0.32

10.00 PLETE				UNIDAD	Gib
PARTIDA 10.01 PLETE TERRESTRE - MATERIALES					
Item	Descripción	Cantidad		Metrado Parcial	
10.01	10.01 PLETE TERRESTRE - MATERIALES	1.00		1.00	
				Metrado Total (Gib)	1.00

Anexo 14.6: Movimiento de tierras ruta 2

CUADRO AREAS Y DE VOLUMENES

DESDE EL KM: 0+000.000 - HASTA KM: 5+593.343

PROGRESIV A (KM)	AREA DE CORTE (m2)	AREA DE RELLENO (m2)	VOL. CORTE (m3)	VOL. RELLENO (m3)	VOL. ACOMULA DO CORTE (m3)	VOL. ACOMULA DO RELLENO (m3)	VOLUMEN NETO (m3)	TIPO DE MAT.	TIPO DE CORTE		
									ROCA FRIA	ROCA SELETA	M. SUELTO
0+000.000	0.98	0.5	0	0	0	0	0	M. SUELTO			0
0+020.000	2.94	0	39.08	5.02	39.08	5.02	34.06	M. SUELTO			34.06
0+040.000	2.75	0.04	56.9	0.45	95.98	5.46	90.52	M. SUELTO			56.45
0+060.000	3.17	0.02	59.18	0.64	155.16	6.11	149.05	M. SUELTO			58.54
0+080.000	6.62	0	98.04	0.22	253.2	6.32	246.88	M. SUELTO			97.82
0+090.000	8.66	0	76.75	0	329.95	6.32	323.63	M. SUELTO			76.75
0+100.000	10.56	0	96.59	0	426.54	6.32	420.22	M. SUELTO			96.56
0+110.000	12.48	0	115.65	0	542.19	6.32	535.87	M. SUELTO			115.63
0+120.000	15.18	0	138.75	0	680.93	6.32	674.61	M. SUELTO			138.73
0+130.000	17.42	0	163.51	0	844.46	6.32	838.14	M. SUELTO			163.51
0+140.000	19.79	0	186.6	0	1031.06	6.32	1024.74	M. SUELTO			186.6
0+150.000	19.46	0	196.83	0	1227.89	6.32	1221.57	M. SUELTO			196.83
0+160.000	16.8	0	183.85	0	1409.74	6.32	1403.42	M. SUELTO			183.85
0+180.000	8.17	0	249.9	0	1659.68	6.32	1653.36	M. SUELTO			249.9
0+200.000	2.55	0.21	107.22	2.08	1786.9	8.4	1758.51	M. SUELTO			105.14
0+220.000	1.91	0.67	44.61	8.78	1811.52	17.16	1794.36	M. SUELTO			35.83
0+240.000	3.16	0.13	50.74	8.04	1862.26	25.2	1837.06	M. SUELTO			42.7
0+250.000	3.49	0.09	33.18	1.14	1895.43	26.33	1869.1	M. SUELTO			32.04
0+260.000	4.4	0	38.98	0.49	1934.39	26.82	1907.57	M. SUELTO			38.47
0+270.000	6.3	0	52.94	0.02	1987.33	26.84	1960.49	M. SUELTO			52.92
0+280.000	8.97	0	75.71	0	2063.04	26.84	2036.2	M. SUELTO			75.71
0+300.000	14.49	0	234.11	0	2287.15	26.84	2270.31	M. SUELTO			234.11
0+320.000	13.93	0	304.17	0	2601.33	26.84	2574.49	M. SUELTO			304.17
0+340.000	13.25	0	291.74	0	2893.07	26.84	2866.23	M. SUELTO			291.74
0+360.000	12.58	0	258.28	0	3151.35	26.84	3124.51	M. SUELTO			258.28
0+370.000	13.38	0	129.61	0	3280.96	26.84	3254.12	M. SUELTO			129.61
0+380.000	14.61	0	130.13	0	3420.09	26.84	3393.25	M. SUELTO			130.13
0+390.000	16.65	0	155.3	0	3575.39	26.84	3548.55	M. SUELTO			155.3
0+400.000	18.23	0	173.18	0	3748.57	26.84	3721.73	M. SUELTO			173.18
0+410.000	18.77	0	183.58	0	3932.15	26.84	3905.31	M. SUELTO			183.58
0+420.000	16.58	0	175.3	0	4107.45	26.84	4080.61	M. SUELTO			175.3
0+430.000	13.94	0	151.28	0	4258.7	26.84	4231.86	M. SUELTO			151.28
0+440.000	13.39	0	135.33	0	4394.03	26.84	4367.19	M. SUELTO			135.33
0+460.000	14.79	0	281.72	0	4675.75	26.84	4648.9	M. SUELTO			281.72
0+480.000	15.6	0	303.85	0	4979.6	26.84	4952.76	M. SUELTO			303.85
0+500.000	15.84	0	314.35	0	5293.95	26.84	5267.11	M. SUELTO			314.35
0+520.000	15.61	0	314.31	0	5608.2	26.84	5581.89	M. SUELTO			314.31
0+540.000	14.64	0	302.51	0	5911.01	26.84	5884.17	M. SUELTO			302.51
0+560.000	11.78	0	264.24	0	6175.25	26.84	6148.41	M. SUELTO			264.24
0+580.000	8.92	0	207.02	0.01	6382.27	26.88	6355.39	M. SUELTO			206.99
0+600.000	9.13	0	180.45	0.11	6562.72	26.98	6535.73	M. SUELTO			180.34
0+620.000	11.12	0	202.48	0.07	6768.18	27.05	6738.12	M. SUELTO			202.39
0+640.000	13.84	0	249.57	0	7014.75	27.05	6987.5	M. SUELTO			249.57
0+660.000	16.91	0	307.43	0	7322.2	27.05	7295.14	M. SUELTO			307.43
0+680.000	20.65	0	378.54	0	7697.74	27.05	7670.68	M. SUELTO			378.54
0+690.000	22.24	0	215.08	0	7912.82	27.05	7885.77	M. SUELTO			215.08
0+700.000	22.1	0	222.67	0	8135.2	27.05	8108.44	M. SUELTO			222.67
0+710.000	19.88	0	210.84	0	8346.34	27.05	8319.29	M. SUELTO			210.84
0+720.000	20.43	0	202.44	0	8548.77	27.05	8521.72	M. SUELTO			202.44
0+730.000	20.23	0	204.16	0	8752.93	27.05	8725.88	M. SUELTO			204.16
0+740.000	19.23	0	197.29	0	8950.23	27.05	8923.18	M. SUELTO			197.29
0+760.000	17.47	0	367.04	0	9317.29	27.05	9290.24	M. SUELTO			367.04
0+780.000	15.54	0	330.19	0	9647.47	27.05	9620.42	M. SUELTO			330.19
0+800.000	14.02	0	295.63	0	9943.11	27.05	9916.05	M. SUELTO			295.63
0+820.000	13.57	0	278.84	0	10218.95	27.05	10191.89	M. SUELTO			278.84
0+840.000	13.44	0	290.03	0	10508.98	27.05	10481.93	M. SUELTO			290.03
0+850.000	17.58	0	165.67	0	10674.65	27.05	10647.59	M. SUELTO			165.67
0+860.000	19.82	0	187.82	0	10862.47	27.05	10835.41	M. SUELTO			187.82
0+870.000	22.72	0	213.61	0	11076.07	27.05	11049.02	M. SUELTO			213.61
0+880.000	24.44	0	236.82	0	11312.89	27.05	11285.84	M. SUELTO			236.82
0+890.000	24.4	0	245.31	0	11558.2	27.05	11531.14	M. SUELTO			245.31
0+900.000	22.73	0	236.75	0	11794.94	27.05	11767.89	M. SUELTO			236.75
0+910.000	19.36	0	211.59	0	12006.53	27.05	11979.48	M. SUELTO			211.59
0+920.000	14.53	0	170.47	0	12177	27.05	12149.99	M. SUELTO			170.47
0+930.000	8.41	0.02	128.48	0.11	12297.48	27.16	12270.3	M. SUELTO			128.35
0+940.000	5.28	0.76	74.03	3.86	12371.49	31.03	12340.48	M. SUELTO			70.37

0+950.000	3.32	1.8	43.41	12.66	12414.9	43.68	12371.21	M. SUELTO			30.75
0+960.000	5.44	0.11	44.2	9.81	12459.05	53.5	12405.6	M. SUELTO			34.35
0+970.000	9.97	0	77.58	0.91	12536.67	54.4	12482.27	M. SUELTO			76.67
0+980.000	13.27	0	116.37	0	12653.54	54.4	12599.14	M. SUELTO			116.87
0+990.000	14.83	0	141.5	0	12795.04	54.4	12740.64	M. SUELTO			141.5
1+000.000	14.73	0	148.8	0	12943.84	54.4	12889.44	M. SUELTO			148.8
1+010.000	12.9	0	138.83	0	13082.68	54.4	13028.28	M. SUELTO			138.83
1+020.000	9.81	0	113.82	0	13396.5	54.4	13142.06	M. SUELTO			113.82
1+040.000	4.4	0.52	142.05	5.19	13338.59	59.59	13279	M. SUELTO			136.5
1+060.000	2.49	1.71	68.91	22.33	13407.5	81.91	13325.98	M. SUELTO			46.58
1+080.000	3.43	0.84	59.26	25.55	13466.78	107.5	13359.28	M. SUELTO			33.7
1+100.000	4.86	0.23	82.93	10.57	13549.72	118.07	13431.64	M. SUELTO			72.36
1+120.000	6.67	0.08	115.25	2.91	13664.97	120.98	13543.98	M. SUELTO			112.34
1+140.000	8.78	0	154.43	0.79	13819.4	121.77	13697.63	M. SUELTO			153.64
1+160.000	11.71	0	204.88	0	14024.28	121.77	13902.51	M. SUELTO			204.88
1+180.000	15.14	0	268.53	0	14292.81	121.77	14171.04	M. SUELTO			268.53
1+200.000	18.82	0	339.94	0	14632.74	121.77	14510.97	M. SUELTO			339.94
1+210.000	19.43	0	192.05	0	14824.83	121.77	14703.06	M. SUELTO			192.05
1+220.000	18.4	0	190.97	0	15015.8	121.77	14894.03	M. SUELTO			190.97
1+230.000	16.51	0	176.3	0	15192.1	121.77	15070.33	M. SUELTO			176.3
1+240.000	13.83	0	152.46	0	15344.56	121.77	15222.76	M. SUELTO			152.46
1+250.000	12.4	0	131.84	0	15476.4	121.77	15354.63	M. SUELTO			131.84
1+260.000	10.63	0	115.72	0	15592.12	121.77	15470.35	M. SUELTO			115.72
1+280.000	9.48	0	201.35	0	15793.47	121.77	15671.7	M. SUELTO			201.35
1+300.000	9.75	0	192.76	0	15986.22	121.77	15864.45	M. SUELTO			192.76
1+320.000	8.38	0	181.75	0.03	16167.98	121.8	16046.18	M. SUELTO			181.72
1+340.000	5.99	0.05	143.21	0.55	16311.19	122.35	16188.84	M. SUELTO			142.66
1+350.000	5.86	0.07	58.78	0.4	16369.97	122.95	16247.02	M. SUELTO			58.18
1+360.000	6.48	0	61.25	0.37	16431.22	123.32	16307.91	M. SUELTO			60.88
1+370.000	7.83	0	71.33	0.08	16502.56	123.4	16379.16	M. SUELTO			71.25
1+380.000	5.66	0	67.23	0.05	16569.79	123.44	16446.35	M. SUELTO			67.18
1+390.000	4.38	0.77	49.8	3.88	16619.55	127.52	16492.28	M. SUELTO			45.92
1+400.000	3.86	1.33	40.83	10.45	16660.41	137.81	16522.6	M. SUELTO			30.34
1+410.000	4.05	1.38	39.16	13.58	16699.58	151.39	16548.19	M. SUELTO			25.58
1+420.000	5.17	0.75	45.65	10.98	16745.27	162.57	16582.9	M. SUELTO			34.71
1+440.000	8.8	0.17	139.7	9.65	16884.97	172.01	16712.95	M. SUELTO			130.05
1+460.000	9.5	0.14	182.95	3.11	17067.95	175.12	16892.83	M. SUELTO			179.88
1+480.000	9.95	0	194.85	1.42	17262.84	176.54	17086.3	M. SUELTO			193.47
1+500.000	11.05	0.19	210.74	1.91	17473.58	178.43	17295.13	M. SUELTO			208.83
1+520.000	12.58	0.02	236.7	2.1	17710.28	180.55	17529.73	M. SUELTO			234.6
1+540.000	13.42	0	260.93	0.24	17971.21	180.75	17790.42	M. SUELTO			260.65
1+550.000	11.36	0.12	124.84	0.59	18096.05	181.38	17914.67	M. SUELTO			124.25
1+560.000	7.83	0.33	96.83	2.52	18192.9	183.9	18009	M. SUELTO			94.33
1+570.000	7.38	0.61	76.84	4.94	18269.74	188.84	18080.5	M. SUELTO			71.9
1+580.000	7.32	0.71	74.34	6.5	18344.08	195.34	18148.74	M. SUELTO			67.84
1+590.000	6.07	1.54	67.75	11.31	18413.83	206.45	18205.38	M. SUELTO			56.64
1+600.000	4.41	3.25	52.41	24.01	18464.24	230.46	18233.78	M. SUELTO			28.4
1+620.000	3.32	4.57	77.37	78.31	18541.61	308.77	18232.84	M. SUELTO			0.94
1+640.000	4.4	2	79.2	65.66	18620.81	374.43	18246.38	M. SUELTO			13.54
1+660.000	12.14	0	167.36	19.95	18788.17	394.38	18393.78	M. SUELTO			147.41
1+670.000	17.11	0	147.05	0	18935.26	394.38	18540.87	M. SUELTO			147.05
1+680.000	17.78	0	175.45	0	19110.7	394.38	18716.32	M. SUELTO			175.45
1+690.000	15.07	0	165.21	0	19275.91	394.38	18881.53	M. SUELTO			165.21
1+700.000	10.03	0.05	128.31	0.27	19462.23	394.65	19007.98	M. SUELTO			126.04
1+720.000	6.28	0.33	163.32	3.86	19565.55	398.51	19167.03	M. SUELTO			159.46
1+740.000	9.34	0.02	155.91	3.57	19721.45	402.08	19319.37	M. SUELTO			152.34
1+760.000	15.53	0	248.64	0.23	19970.05	402.32	19567.78	M. SUELTO			248.41
1+780.000	22.12	0	373.6	0	20345.65	402.32	19943.37	M. SUELTO			373.6
1+790.000	28.54	0	250.15	0	20595.87	402.32	20193.56	M. SUELTO			250.15
1+800.000	19.98	0	240.05	0	20835.92	402.32	20433.61	M. SUELTO			240.05
1+810.000	11.78	0	157.05	0	20993.01	402.32	20590.7	M. SUELTO			157.05
1+820.000	6.82	0	91.75	0	21084.76	402.32	20682.45	M. SUELTO			91.75
1+830.000	4.71	0	56.63	0.03	21141.39	402.34	20739.05	M. SUELTO			56.6
1+840.000	5.32	0.01	49.28	0.1	21190.67	402.44	20788.22	M. SUELTO			49.18
1+860.000	8.63	0	139.48	0.15	21330.15	402.55	20927.56	M. SUELTO			139.33
1+880.000	10.27	0	188.95	0	21519.1	402.59	21116.51	M. SUELTO			188.95
1+890.000	11.95	0	110.52	0	21629.62	402.59	21227.03	M. SUELTO			110.52
1+900.000	8.71	0	102.63	0	21732.25	402.59	21329.66	M. SUELTO			102.63
1+910.000	7.63	0	80.93	0	21813.19	402.59	21410.59	M. SUELTO			80.93
1+920.000	4.88	0.01	61.77	0.07	21874.95	402.66	21472.3	M. SUELTO			61.7
1+940.000	6.63	0.07	115.13	0.86	21990.08	403.52	21586.56	M. SUELTO			114.27
1+960.000	8.28	0	149.1	0.74	22139.18	404.25	21734.92	M. SUELTO			148.36
1+980.000	12.97	0	212.48	0	22351.66	404.25	21947.41	M. SUELTO			212.48
2+000.000	21.14	0	341.14	0	22692.8	404.25	22288.55	M. SUELTO			341.14
2+020.000	33.66	0	549.52	0	23242.32	404.25	22838.07	M. SUELTO			549.52

2+030.000	38.63	0	365.07	0	23607.39	404.25	23203.14	M. SUELTG			365.07
2+040.000	43.79	0	405.5	0	24033.29	404.25	23609.04	M. SUELTG			405.5
2+060.000	42.18	0	842.71	0	24856	404.25	24451.75	M. SUELTG			842.71
2+080.000	43.82	0	859.99	0	25715.96	404.25	25311.7	M. SUELTG			859.99
2+100.000	45.43	0	892.48	0	26608.43	404.25	26204.16	M. SUELTG			892.48
2+110.000	45.54	0	457.93	0	27066.35	404.25	26662.09	M. SUELTG			457.93
2+120.000	33.44	0	399.45	0	27465.8	404.25	27061.54	M. SUELTG			399.45
2+130.000	12.24	0	222.72	0	27688.51	404.25	27284.26	M. SUELTG			222.72
2+140.000	0.44	1.33	63.23	7.28	27751.77	411.52	27340.25	M. SUELTG			55.99
2+150.000	0	6.59	1.89	45.3	27753.63	456.82	27296.81	M. SUELTG			43.44
2+160.000	1.29	2.18	6.09	47.1	27759.68	503.92	27255.76	M. SUELTG			41.05
2+180.000	13.27	0	145.72	21.71	27905.41	525.63	27379.77	M. SUELTG			124.01
2+190.000	17.44	0	155.54	0	28060.94	525.63	27535.31	M. SUELTG			155.54
2+200.000	16.74	0	172.95	0	28233.9	525.63	27708.26	M. SUELTG			172.95
2+220.000	10.03	0	267.69	0	28501.59	525.63	27975.96	M. SUELTG			267.69
2+240.000	3.79	0.2	138.2	1.99	28639.79	527.63	28112.18	M. SUELTG			136.21
2+260.000	1.01	3.1	48.01	33	28687.8	560.62	28127.18	M. SUELTG			15.01
2+280.000	1.79	2.45	27.67	55.5	28715.47	616.12	28099.35	M. SUELTG			-27.83
2+300.000	5.87	0.02	78.27	24.69	28791.74	646.82	28150.93	M. SUELTG			51.58
2+320.000	12.61	0	184.81	0.21	28976.56	641.03	28305.53	M. SUELTG			184.6
2+340.000	19.33	0	319.52	0	29296.08	641.03	28655.06	M. SUELTG			319.53
2+360.000	23.4	0	427.47	0	29723.55	641.03	29002.53	M. SUELTG			427.47
2+380.000	21.2	0	445.2	0	30168.79	641.03	29527.73	M. SUELTG			445.2
2+390.000	22.77	0	217.47	0	30386.23	641.03	29745.2	M. SUELTG			217.47
2+400.000	29.2	0	257.74	0	30643.96	641.03	30002.94	M. SUELTG			257.74
2+420.000	46.41	0	694.16	0	31338.12	641.03	30697.1	M. SUELTG			694.16
2+440.000	41.15	0	815.59	0	32153.71	641.03	31512.68	M. SUELTG			815.59
2+450.000	37.36	0	396.67	0	32550.38	641.03	31909.36	M. SUELTG			396.67
2+460.000	21.9	0	303.73	0	32854.12	641.03	32213.08	M. SUELTG			303.73
2+470.000	3.21	0	126.62	0	32980.74	641.03	32339.72	M. SUELTG			126.62
2+480.000	0	11.11	15.48	59.7	32996.22	700.72	32295.2	M. SUELTG			44.22
2+500.000	0	11.69	0	236.07	32996.22	936.79	32059.42	M. SUELTG			236.07
2+520.000	0.23	4.38	2.28	162.65	32998.51	1099.45	31899.06	M. SUELTG			160.36
2+530.000	1.74	1.52	9.33	31.68	33007.83	1131.13	31876.71	M. SUELTG			22.35
2+540.000	2.61	1.31	20.64	14.84	33028.48	1145.97	31802.51	M. SUELTG			5.8
2+560.000	3.2	0.97	56.71	23.35	33085.19	1169.31	31915.87	M. SUELTG			33.36
2+580.000	3.82	0.65	70.22	16.13	33155.4	1185.46	31969.94	M. SUELTG			54.07
2+600.000	4.66	0.34	84.75	9.87	33240.15	1195.33	32044.82	M. SUELTG			74.88
2+620.000	6.08	0.03	107.42	3.71	33347.57	1199.04	32148.53	M. SUELTG			103.71
2+640.000	10.48	0	166	0.33	33513.57	1199.37	32314.2	M. SUELTG			165.67
2+650.000	12.59	0	116.24	0	33629.81	1199.37	32430.44	M. SUELTG			116.24
2+660.000	13.3	0	131.37	0	33763.18	1199.37	32561.81	M. SUELTG			131.37
2+670.000	13.59	0	136.39	0	33897.57	1199.37	32698.2	M. SUELTG			136.39
2+680.000	12.19	0	129.79	0	34027.35	1199.37	32827.98	M. SUELTG			129.79
2+700.000	10.49	0	226.83	0	34254.19	1199.37	33054.82	M. SUELTG			226.83
2+720.000	11.33	0	218.39	0	34472.58	1199.37	33273.21	M. SUELTG			218.39
2+740.000	14.67	0	260.14	0	34732.72	1199.37	33533.35	M. SUELTG			260.14
2+750.000	16.3	0	154.84	0	34887.56	1199.37	33688.19	M. SUELTG			154.84
2+760.000	19	0	177.32	0	35064.88	1199.37	33865.51	M. SUELTG			177.32
2+770.000	20.42	0	197.93	0	35262.81	1199.37	34063.44	M. SUELTG			197.93
2+780.000	20.37	0	204.77	0	35467.58	1199.37	34268.21	M. SUELTG			204.77
2+800.000	16.82	0	372.59	0	35840.17	1199.37	34640.3	M. SUELTG			372.59
2+820.000	13.52	0	303.36	0	36343.53	1199.37	34944.16	M. SUELTG			303.36
2+840.000	11.31	0	248.24	0	36391.78	1199.37	35192.41	M. SUELTG			248.24
2+850.000	10.5	0	109.99	0	36501.78	1199.37	35302.39	M. SUELTG			109.99
2+860.000	11.99	0	113.39	0	36615.15	1199.37	35415.78	M. SUELTG			113.39
2+870.000	13.4	0	128.01	0	36743.16	1199.37	35543.79	M. SUELTG			128.01
2+880.000	13.66	0	136.48	0	36879.62	1199.37	35680.25	M. SUELTG			136.46
2+900.000	11.71	0	253.99	0	37133.62	1199.37	35934.25	M. SUELTG			253.99
2+920.000	9.03	0	207.38	0	37346.97	1199.37	36141.8	M. SUELTG			207.36
2+940.000	4.81	0	138.34	0.07	37479.51	1199.44	36279.88	M. SUELTG			138.27
2+960.000	1.47	1.12	62.73	11.27	37542.04	1210.71	36331.33	M. SUELTG			51.46
2+980.000	0.18	4.62	16.42	57.4	37558.47	1268.1	36290.36	M. SUELTG			40.98
3+000.000	2.22	0.98	23.96	56.01	37582.43	1324.11	36258.32	M. SUELTG			32.05
3+020.000	8.23	0	104.52	9.82	37686.95	1333.93	36353.02	M. SUELTG			94.7
3+040.000	13.35	0	215.83	0	37902.78	1333.93	36568.83	M. SUELTG			215.83
3+050.000	13.91	0	136.25	0	38039.08	1333.93	36705.13	M. SUELTG			136.25
3+060.000	12.88	0	133.92	0	38172.98	1333.93	36839.05	M. SUELTG			133.92
3+070.000	10.36	0	116.19	0	38289.16	1333.93	36955.23	M. SUELTG			116.19
3+080.000	6.19	0.03	82.52	0.06	38371.71	1333.99	37037.72	M. SUELTG			82.49
3+090.000	2.66	0.66	44.03	3.38	38415.74	1337.37	37078.37	M. SUELTG			40.65
3+100.000	0.93	3.14	17.96	19.04	38433.71	1356.41	37077.29	M. SUELTG			1.08
3+110.000	0.43	5.64	6.82	43.94	38440.53	1400.36	37040.17	M. SUELTG			37.12
3+120.000	0.82	4.72	6.23	51.83	38446.78	1452.18	36994.99	M. SUELTG			45.58
3+140.000	2.3	2.06	31.21	67.79	38478	1519.98	36958.02	M. SUELTG			36.56

3+160.000	3.53	0.79	58.32	28.21	38536.32	1548.21	36988.11	R. FIDA	30.09	
3+180.000	6.67	0.01	101.99	7.76	38638.31	1555.98	37082.34	R. FIDA	94.23	
3+200.000	10.66	0	173.25	0.12	38811.61	1556.09	37255.51	R. FIDA	173.13	
3+210.000	9.79	0	102.07	0	38913.67	1556.09	37357.58	R. FIDA	102.07	
3+220.000	5.84	0	77.69	0.04	38991.37	1556.13	37435.24	R. FIDA	77.69	
3+230.000	3.54	0.56	46.53	2.85	39037.9	1558.98	37478.92	R. FIDA	43.68	
3+240.000	2.39	1.35	29.24	9.63	39067.14	1568.61	37498.53	R. FIDA	19.61	
3+250.000	2.02	1.71	21.67	15.45	39088.81	1584.05	37504.76	R. FIDA	6.22	
3+260.000	2.19	1.62	20.82	16.83	39109.63	1600.88	37508.79	R. FIDA	3.99	
3+270.000	3.12	0.99	26.28	13.17	39135.91	1614.05	37521.86	R. FIDA	13.11	
3+280.000	4.73	0.28	38.9	6.3	39174.81	1620.35	37554.46	R. FIDA	32.6	
3+300.000	11.35	0	160.34	2.62	39335.15	1622.97	37712.18	R. FIDA	157.72	
3+320.000	14.37	0	257.26	0	39592.41	1622.97	37969.44	R. FIDA	257.26	
3+340.000	13.57	0	279.43	0	39871.84	1622.97	38248.47	R. FIDA	279.43	
3+360.000	8.88	0	224.52	0	40096.39	1622.97	38473.76	R. FIDA	224.52	
3+370.000	6.58	0	77.29	0.03	40173.63	1623	38550.63	R. FIDA	77.29	
3+380.000	5.59	0.13	69.44	0.68	40234.09	1623.68	38610.42	R. FIDA	59.78	
3+390.000	5.94	0.09	57.27	1.11	40291.39	1624.79	38666.57	R. FIDA	56.16	
3+400.000	6.22	0.05	60.38	0.74	40351.72	1625.53	38726.22	R. FIDA	59.64	
3+410.000	6.31	0.04	62.23	0.46	40413.97	1625.98	38787.98	R. FIDA	61.77	
3+420.000	6.33	0.06	62.9	0.51	40476.87	1626.5	38850.37	M. SUELTO		62.39
3+430.000	6.19	0.05	62.29	0.59	40539.12	1627.09	38912.04	M. SUELTO		61.67
3+440.000	6.29	0.06	63.79	0.55	40600.88	1627.64	38973.24	M. SUELTO		61.23
3+450.000	6.05	0.14	63.09	1.07	40661.94	1628.71	39033.23	M. SUELTO		59.99
3+460.000	5.12	0.48	55.39	3.19	40717.33	1631.9	39083.44	M. SUELTO		52.2
3+470.000	4.91	0.55	49.74	5.16	40767.08	1637.05	39130.02	M. SUELTO		44.58
3+480.000	5.55	0.28	51.88	4.19	40818.96	1641.24	39177.72	M. SUELTO		47.68
3+490.000	7.18	0	63.2	1.47	40882.16	1642.71	39239.44	M. SUELTO		61.73
3+500.000	10.72	0	88.98	0.03	40971.13	1642.75	39328.39	M. SUELTO		88.95
3+510.000	15.79	0	133.74	0	41102.87	1642.75	39460.12	M. SUELTO		131.74
3+520.000	21.9	0	187.51	0	41290.38	1642.75	39647.63	M. SUELTO		187.51
3+530.000	28.41	0	250.59	0	41540.94	1642.75	39898.19	M. SUELTO		250.59
3+540.000	34.59	0	313.74	0	41854.68	1642.75	40211.94	M. SUELTO		313.74
3+550.000	37.64	0	359.7	0	42214.38	1642.75	40571.63	M. SUELTO		359.7
3+560.000	35.3	0	363.25	0	42577.63	1642.75	40934.88	M. SUELTO		363.25
3+580.000	29.63	0	648.29	0	43225.88	1642.75	41583.14	M. SUELTO		648.29
3+600.000	23.13	0	527.63	0	43753.51	1642.75	42110.76	M. SUELTO		527.63
3+620.000	15.92	0	390.44	0	44143.96	1642.75	42501.21	M. SUELTO		390.44
3+640.000	8.39	0	243.01	0.04	44386.97	1642.79	42744.18	M. SUELTO		242.97
3+650.000	4.83	0.13	66.08	1.65	44453.02	1644.44	42808.61	M. SUELTO		64.43
3+660.000	3.22	1.38	39.42	8.74	44492.47	1653.18	42839.29	M. SUELTO		30.68
3+670.000	3.49	1.33	32.79	13.5	44525.27	1667.08	42858.19	M. SUELTO		18.89
3+680.000	5.83	0.25	45.67	8.1	44570.94	1675.18	42895.76	M. SUELTO		37.57
3+690.000	11.31	0	84.37	1.27	44655.31	1676.46	42978.83	M. SUELTO		83.1
3+700.000	18.83	0	148.93	0	44804.24	1676.46	43127.76	M. SUELTO		148.93
3+710.000	19.86	0	191.59	0	44995.83	1676.46	43319.37	M. SUELTO		191.59
3+720.000	15.02	0	172.8	0	45168.62	1676.46	43492.17	M. SUELTO		172.8
3+740.000	10.08	0	230.41	0	45419.03	1676.46	43742.57	M. SUELTO		230.41
3+760.000	4.32	0.28	144	2.64	45563.03	1679.09	43883.94	M. SUELTO		141.36
3+780.000	1.37	2.24	56.92	25	45619.95	1704.09	43915.86	M. SUELTO		31.92
3+800.000	2.21	0.79	35.86	30.01	45655.81	1734.1	43921.71	M. SUELTO		5.83
3+810.000	5.47	0	38.54	3.8	45694.35	1737.9	43956.45	M. SUELTO		34.74
3+820.000	11	0	82.88	0	45777.23	1737.9	44039.32	M. SUELTO		82.88
3+830.000	14.33	0	127.2	0	45904.43	1737.9	44166.52	M. SUELTO		127.2
3+840.000	14.07	0	142.56	0	46046.99	1737.9	44309.08	M. SUELTO		142.56
3+850.000	13.99	0	140.82	0	46187.82	1737.9	44449.91	M. SUELTO		140.82
3+860.000	12.72	0	134.01	0	46321.82	1737.9	44583.93	M. SUELTO		134.01
3+870.000	10.95	0	118.97	0	46440.8	1737.9	44702.9	M. SUELTO		118.97
3+880.000	9.54	0	103.05	0	46543.82	1737.9	44805.92	M. SUELTO		103.05
3+890.000	9.6	0	96.07	0	46639.92	1737.9	44902.01	M. SUELTO		96.07
3+900.000	9.66	0	96.68	0	46736.59	1737.9	44998.68	M. SUELTO		96.68
3+910.000	7.01	0	83.78	0	46820.37	1737.9	45082.47	M. SUELTO		83.78
3+920.000	5.18	0	61.4	0	46881.77	1737.9	45143.87	M. SUELTO		61.4
3+930.000	4.3	0	47.82	0	46929.62	1737.9	45191.72	M. SUELTO		47.82
3+940.000	3.8	0.02	40.77	0.08	46976.39	1737.98	45232.41	M. SUELTO		40.69
3+960.000	5.07	0.02	88.71	0.41	47059.1	1738.39	45320.71	M. SUELTO		88.7
3+980.000	5.83	0.02	109.17	0.48	47168.27	1738.88	45429.39	M. SUELTO		108.69
4+000.000	6.65	0	124.97	0.24	47293.24	1739.11	45554.13	M. SUELTO		124.73
4+020.000	6.28	0	129.34	0	47422.58	1739.11	45683.47	M. SUELTO		129.34
4+030.000	5.7	0	59.36	0	47481.94	1739.12	45742.82	M. SUELTO		59.36
4+040.000	4.4	0.05	49.77	0.24	47531.71	1739.36	45792.35	M. SUELTO		49.53
4+050.000	6.19	0.03	52.14	0.4	47583.82	1739.76	45844.08	M. SUELTO		51.74
4+060.000	5.25	0.06	36.31	0.47	47640.16	1740.23	45899.92	M. SUELTO		55.84
4+070.000	7.99	0	64.99	0.34	47705.13	1740.57	45964.98	M. SUELTO		64.63
4+080.000	7.57	0.24	75.32	1.24	47780.5	1741.8	46038.69	M. SUELTO		74.11

4+090.000	9.39	0.17	82.28	2.08	47862.77	1743.88	46118.89	M. SUELTO			80.2
4+100.000	10.82	0	100.27	0.87	47963.04	1744.75	46218.29	M. SUELTO			99.4
4+120.000	13.49	0	243.06	0.07	48206.12	1744.83	46463.3	M. SUELTO			243.02
4+140.000	13.47	0	269.6	0.06	48475.72	1744.89	46730.84	M. SUELTO			269.54
4+160.000	11.01	0.12	244.84	1.18	48720.57	1746.06	46974.5	M. SUELTO			243.66
4+180.000	7.04	0.47	180.46	5.84	48901.03	1751.91	47149.12	M. SUELTO			174.62
4+200.000	3.61	2.95	106.43	34.15	49007.46	1786.05	47221.4	M. SUELTO			72.28
4+220.000	1.09	7.82	46.98	107.67	49094.43	1893.72	47160.71	M. SUELTO			60.66
4+240.000	0	13.66	10.92	214.77	49065.36	2108.3	46956.86	M. SUELTO			203.83
4+260.000	1.29	2.77	12.89	164.25	49078.24	2272.75	46805.49	M. SUELTO			151.36
4+270.000	5.56	0	94.55	13.7	49112.8	2286.45	46826.39	M. SUELTO			20.85
4+280.000	10.8	0	82.33	0.02	49195.13	2286.47	46908.66	M. SUELTO			82.31
4+290.000	15.39	0	131.62	0	49326.75	2286.47	47040.28	M. SUELTO			131.62
4+300.000	19.07	0	173.03	0	49499.78	2286.47	47213.31	M. SUELTO			173.03
4+310.000	21.58	0	204.04	0	49703.82	2286.47	47417.35	M. SUELTO			204.04
4+320.000	23.09	0	224.17	0	49927.99	2286.47	47641.52	M. SUELTO			224.17
4+330.000	23.21	0	232.31	0	50160.3	2286.47	47873.83	M. SUELTO			232.31
4+340.000	22.02	0	228.99	0	50387.3	2286.47	48100.03	M. SUELTO			228.99
4+350.000	19.04	0	206.12	0	50593.41	2286.47	48306.94	M. SUELTO			206.12
4+360.000	14.65	0	169.13	0	50762.54	2286.47	48476.07	M. SUELTO			169.13
4+370.000	9.28	0	120.11	0	50882.63	2286.47	48596.18	M. SUELTO			120.11
4+380.000	2.77	0.32	60.96	1.56	50943.21	2288.03	48655.18	M. SUELTO			59
4+390.000	0.2	4.66	15.02	24.66	50958.23	2312.69	48645.54	M. SUELTO			9.64
4+400.000	1.24	3.36	7.32	39.69	50965.54	2352.38	48613.17	M. SUELTO			32.37
4+420.000	1.79	3.55	30.44	68.78	50995.98	2421.15	48574.83	M. SUELTO			38.34
4+440.000	3.4	1.59	51.85	51.48	51047.83	2472.63	48575.2	M. SUELTO			0.37
4+460.000	5.96	0.26	93.96	18.54	51141.39	2491.17	48650.23	M. SUELTO			75.02
4+480.000	10.46	0	164.17	2.67	51305.56	2493.83	48811.75	M. SUELTO			161.5
4+490.000	14.42	0	129.01	0.02	51430.57	2493.86	48936.71	M. SUELTO			124.95
4+500.000	19.32	0	169.87	0	51600.43	2493.86	49106.59	M. SUELTO			169.87
4+510.000	25.79	0	226.92	0	51827.37	2493.86	49333.51	M. SUELTO			226.92
4+520.000	29.76	0	279.43	0	52106.8	2493.86	49612.94	M. SUELTO			279.43
4+530.000	30.5	0	303.03	0	52409.83	2493.86	49915.97	M. SUELTO			303.03
4+540.000	27.92	0	293.69	0	52703.52	2493.86	50209.66	M. SUELTO			293.69
4+560.000	18	0	459.2	0	53162.72	2493.86	50668.86	M. SUELTO			459.2
4+580.000	6.86	0	248.53	0	53411.25	2493.86	50917.39	M. SUELTO			248.53
4+600.000	1.83	0.96	86.83	9.58	53498.08	2503.44	50994.64	M. SUELTO			77.25
4+620.000	3.27	0.2	50.96	11.53	53549.04	2514.97	51034.06	M. SUELTO			39.43
4+640.000	3.34	0.15	66.1	3.41	53615.14	2518.38	51096.76	M. SUELTO			62.69
4+660.000	2.65	0.33	59.88	4.79	53675.02	2523.17	51151.84	M. SUELTO			55.66
4+680.000	3.8	0	64.46	3.39	53739.47	2526.56	51212.91	M. SUELTO			61.07
4+700.000	9.29	0	130.6	0.05	53870.08	2526.61	51343.46	M. SUELTO			130.55
4+720.000	10.33	0	196.25	0	54066.32	2526.61	51539.71	M. SUELTO			196.25
4+730.000	9.87	0	101.35	0	54167.67	2526.61	51641.06	M. SUELTO			101.35
4+740.000	9.06	0	95	0	54262.67	2526.61	51736.06	M. SUELTO			95
4+750.000	8.11	0	86.17	0	54348.84	2526.61	51822.23	M. SUELTO			86.17
4+760.000	7	0	75.81	0	54424.62	2526.61	51898.04	M. SUELTO			75.81
4+780.000	5.66	0	126.66	0	54551.3	2526.61	52024.69	M. SUELTO			126.66
4+800.000	6.13	0	117.84	0	54669.15	2526.61	52142.54	M. SUELTO			117.84
4+820.000	5.52	0	116.45	0	54785.4	2526.61	52258.96	M. SUELTO			116.45
4+840.000	4.79	0	103.02	0	54888.62	2526.61	52362.01	M. SUELTO			103.02
4+860.000	4.52	0	93	0	54981.62	2526.61	52455.01	M. SUELTO			93
4+880.000	4.06	0	85.77	0	55067.39	2526.62	52540.77	M. SUELTO			85.77
4+900.000	3.17	0.03	72.32	0.3	55139.71	2526.92	52612.79	M. SUELTO			72.02
4+920.000	2.95	0.08	63.2	1.1	55200.91	2528.02	52672.86	M. SUELTO			60.1
4+930.000	3.07	0.07	30.08	0.73	55231	2528.76	52702.24	M. SUELTO			29.35
4+940.000	2.84	0.13	29.79	0.95	55260.79	2529.71	52731.08	M. SUELTO			28.84
4+950.000	2.33	0.29	26.1	2.06	55286.89	2531.77	52755.13	M. SUELTO			24.04
4+960.000	1.76	0.62	20.65	4.48	55307.54	2536.24	52771.3	M. SUELTO			16.17
4+970.000	1.58	0.75	16.84	6.74	55324.38	2542.99	52781.39	M. SUELTO			10.1
4+980.000	1.36	0.91	14.96	8.19	55339.37	2551.17	52788.2	M. SUELTO			6.8
4+990.000	1.31	1	13.64	9.45	55353	2560.62	52792.39	M. SUELTO			4.39
5+000.000	1.62	0.73	14.79	8.57	55367.8	2569.18	52798.61	M. SUELTO			6.22
5+010.000	1.98	0.49	18.16	6.06	55385.96	2575.25	52810.71	M. SUELTO			12.1
5+020.000	2.14	0.45	20.77	4.68	55406.74	2579.93	52826.81	M. SUELTO			16.09
5+030.000	1.89	0.62	20.36	5.29	55427.1	2585.22	52841.88	M. SUELTO			15.07
5+040.000	1.28	1.24	15.93	9.23	55443.02	2594.43	52848.58	M. SUELTO			6.3
5+050.000	0.93	1.93	11.07	15.75	55454.06	2610.2	52843.89	M. SUELTO			-4.68
5+060.000	2.46	0.58	17.1	12.45	55471.19	2622.66	52848.54	M. SUELTO			4.65
5+070.000	4.17	0.08	33.4	3.24	55504.59	2625.9	52878.66	M. SUELTO			30.16
5+080.000	5.33	0.04	47.82	0.6	55552.41	2626.5	52925.91	M. SUELTO			47.22
5+090.000	5.3	0.03	54.46	0.39	55606.9	2626.89	52980.01	M. SUELTO			54.1
5+100.000	4.96	0	52.45	0.21	55659.33	2627.1	53032.25	M. SUELTO			52.24
5+120.000	4.66	0.05	96.21	0.6	55735.53	2627.7	53127.83	M. SUELTO			95.61
5+140.000	7.07	0	117.3	0.55	55872.86	2628.25	53244.61	M. SUELTO			116.75

5+160.000	9.39	0	166.61	0.01	56019.69	2628.29	53411.2	M. SUELTO		166.6	
5+180.000	8.89	0	184.81	0	56224.27	2628.29	53596.01	M. SUELTO		184.81	
5+200.000	7.77	0	166.62	0.04	56390.89	2628.3	53762.59	M. SUELTO		166.58	
5+220.000	9.36	0	171.24	0.04	56562.13	2628.34	53933.79	M. SUELTO		171.2	
5+240.000	13.74	0	230.33	0	56792.68	2628.34	54164.34	M. SUELTO		230.33	
5+250.000	16.24	0	149.13	0	56941.82	2628.34	54313.48	M. SUELTO		149.13	
5+260.000	18.41	0	172.43	0	57114.29	2628.34	54483.92	M. SUELTO		172.43	
5+270.000	20.14	0	191.88	0	57306.13	2628.34	54677.79	M. SUELTO		191.88	
5+280.000	19.09	0	193.21	0	57501.34	2628.34	54873	M. SUELTO		193.21	
5+300.000	16.05	0	350.95	0	57852.29	2628.34	55223.95	M. SUELTO		350.95	
5+320.000	11.36	0	274.03	0	58128.34	2628.34	55498	M. SUELTO		274.03	
5+340.000	8.1	0.09	194.6	0.92	58320.94	2629.26	55691.68	M. SUELTO		193.68	
5+360.000	5.64	0.34	137.38	4.37	58458.32	2633.63	55824.7	R. SUELT.A	133.01		
5+370.000	2.74	1.8	41.9	10.71	58500.23	2644.34	55835.89	R. SUELT.A	31.19		
5+380.000	2.37	1.88	25.49	18.45	58525.68	2662.79	55862.89	R. SUELT.A	7.01		
5+390.000	2.66	1.43	23.03	16.61	58550.71	2679.4	55871.31	R. SUELT.A	8.42		
5+400.000	3.55	0.73	31.03	10.81	58581.74	2690.21	55891.53	R. SUELT.A	20.22		
5+420.000	6.13	0.01	96.73	7.41	58678.47	2697.62	55980.83	R. SUELT.A	89.32		
5+440.000	8.19	0	143.13	0.1	58821.62	2697.72	56123.9	R. SUELT.A	143.03		
5+460.000	8.76	0	169.49	0	58991.11	2697.72	56293.38	R. SUELT.A	169.49		
5+470.000	8.59	0	86.39	0	59077.69	2697.72	56379.97	R. SUELT.A	86.39		
5+480.000	7.77	0	82.39	0	59160.29	2697.72	56462.36	R. SUELT.A	82.39		
5+490.000	5.53	0.03	67.32	0.24	59227.61	2697.99	56529.63	R. SUELT.A	67.08		
5+500.000	3.77	0.19	47.13	1.14	59274.79	2699.1	56573.7	R. SUELT.A	46.03		
5+510.000	5.29	0	43.39	0.94	59320.66	2700.04	56620.62	R. SUELT.A	44.92		
5+520.000	5.17	0.04	52.58	0.21	59373.24	2700.23	56672.98	R. SUELT.A	52.37		
5+540.000	3.89	0.39	96.63	4.27	59463.87	2704.52	56759.33	R. SUELT.A	86.36		
5+560.000	2.51	1.21	63.97	16.05	59527.84	2720.58	56807.27	R. SUELT.A	47.92		
5+580.000	1.7	1.79	42.08	33.07	59569.93	2750.63	56819.28	R. SUELT.A	12.02		
5+593.340	2.04	1.5	24.97	21.99	59594.3	2772.63	56822.27	R. SUELT.A	2.99		
TOTAL			59594.98	2772.66					1829.94	1136.6	56337.89

03.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	56,337.88	M3
03.03.02	CORTE EN ROCA SUELTA	1,136.60	M3
03.03.03	CORTE EN ROCA FLJA	1,829.94	M3
03.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	2,772.63	M3

ANEXO N° 14.7: MATERIAL DE TRANSPORTE RUTA 2



06.00.00 TRANSPORTES

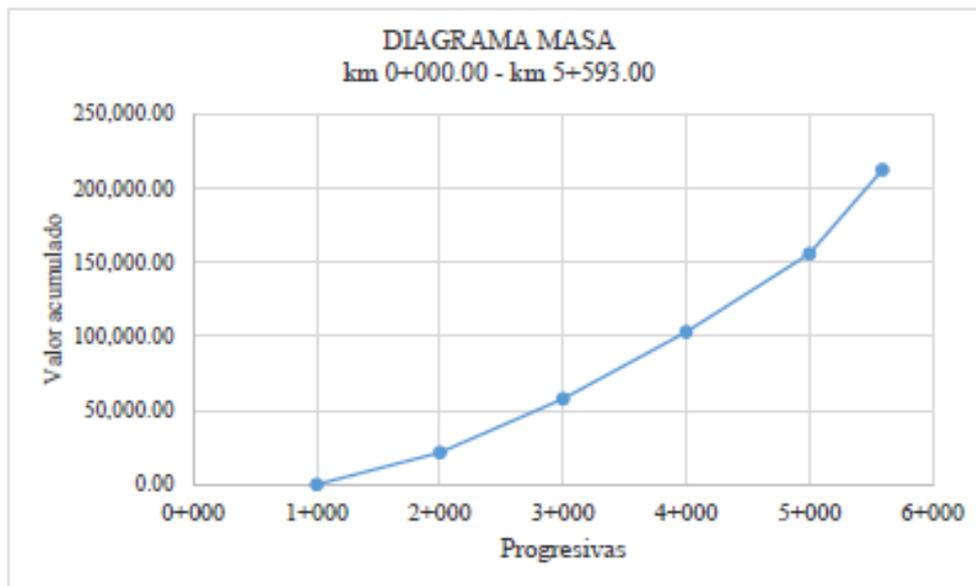
RESUMEN GENERAL DE METRADOS

ITEM	UNIDAD	NOVA	TERRAS	PAVIMENTO	ACC. TM	BADEMES	PONTONES	% DESPERDIO	TOTAL
06.00.00	TRANSPORTES								
06.01.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (cm)	m³	1,130.60	1,761.75	8.10	2.80	3.67	0.00%	3,172.28
06.02.00	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (cm)	m³	1,829.94	1,479.58	3.40	4.32	3.31	40.00%	3,309.92
06.03.00	TRANSPORTE DE PIEDRA D <= 1 (cm)	m³	-	-	22.50	11.80	28.33		54.62
06.04.00	TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1 (cm)	m³	-	-	36.25	17.80	20.56		74.24

Anexo N° 14.8: Diagrama de masa ruta 2

DIAGRAMA DE CURVA MASA

PROGRESIVA	DIAGRAMA DE CURVA MASA		
	VC _o	VR _o	O _m
1+000	12,536.67	54.40	0.00
2+000	21,990.08	404.25	21,585.83
3+000	37,479.31	1,199.44	57,865.70
4+000	46,970.39	1,737.98	103,098.11
5+000	55,324.38	2,542.99	155,879.50
5+593	59,463.87	2,704.52	212,638.85



ANEXO N° 15: PRESUPUESTO

- **Presupuestó Ruta 1**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$L.	Parcial \$L.
Clicie		TESISTAS			
Lugar		LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - SANTA CRUZ DE CHUCA			
01	OBRAS PROVISIONALES				2,583.83
01.01	CAMPAMENTO, OFICINAS PROVISIONALES Y ALMACENES	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40 x 3.60 m INC.	und	1.00	583.83	583.83
02	OBRAS PRELIMINARES				17,451.21
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	glb	1.00	6,887.70	6,887.70
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTO DEL EJE	km	5.93	763.24	4,526.01
02.03	ROCE Y DESFORESTACION	m2	3,450.00	1.75	6,037.50
03	MOVIMIENTOS DE TIERRA				520,558.05
03.01	EXPLANACIONES				520,558.05
03.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA	m3	60,188.56	3.69	222,095.79
03.01.02	CORTE EN ROCA SUELTA O MAQUINARIA	m3	1,135.03	4.77	5,414.09
03.01.03	CORTE EN ROCA FRIA A NIVEL DE SUB RASANTE	m3	2,124.35	22.04	46,820.67
03.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO CON	m3	7,133.43	2.06	14,694.87
03.01.05	ELIMINACION MASIVA DE MATERIAL CON EQUIPO	m3	26,220.23	8.83	231,524.63
04	SUPERFICIE DE RODADURA				279,646.65
04.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	29,655.00	2.05	60,792.75
04.02	AFIRMADO (e=0.15 mm)	m3	4,003.43	54.67	218,853.90
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				225,338.88
05.01	CUNETAS				5,568.00
05.01.01	CONSTRUCCION DE CUNETAS - EXCAVACION	m	5,800.00	0.96	5,568.00
05.02	ALCANTARILLAS (86 UND)				129,437.60
05.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	76.76	12.50	959.50
05.02.02	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO f _c =230 kg/cm ² >30% PG	m3	24.96	333.15	8,315.42
05.02.03	MADERA EUCALIPTO ROLIZO DE 8", ALCANTARILLA = 2 m	und	148.00	811.91	120,162.68
05.03	PONTONES (81 UND)				77,931.32
05.03.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	43.56	12.50	544.50
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	76.04	36.97	2,811.20
05.03.03	CONCRETO CICLOPEO FC=175KG/CM ² +70% PG	m3	54.15	333.15	18,040.07
05.03.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS C/	m3	27.29	6.07	165.65
05.03.05	MADERA EUCALIPTO ROLIZO D= 14", PONTON L =9.00 M	und	6.00	540.46	3,242.76
	MADERA EUCALIPTO ROLIZO D= 6", PONTON L =5.00 M	und	59.00	900.46	53,127.14
05.04	BADENES (81 UND)				12,393.96
05.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	46.33	12.50	579.13
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	32.45	36.97	1,199.68
05.04.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO f _c =230 kg/cm ² >30% PG	m3	29.99	333.15	9,991.17
05.04.04	JUNTA DE DILATACION	m	16.60	18.80	312.08
05.04.05	TUBERIA PVC 2" PARA DRENAJE	m	4.80	8.49	40.73
05.04.06	GEOTEXTIL CLASE 2	m2	42.50	6.38	271.15
06	TRANSPORTE				11,303.70
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (km)	m3k	1,223.08	3.10	3,791.53
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (km)	m3k	1,696.62	4.06	6,888.28
06.03	TRANSPORTE DE PIEDRA D <= 1 (km)	m3k	59.32	3.64	215.92
06.04	TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1 (km)	m3k	79.99	5.10	407.95
07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				8,192.93
07.01	HITO KILOMETRICO H=1.20 MTS	und	7.00	204.49	1,431.43
07.02	SEÑALES INFORMATIVAS 2.00 X 0.80 M.	und	5.00	565.34	2,826.70
07.03	SEÑALES PREVENTIVAS 0.80 X 0.60 M.	und	12.00	210.57	2,526.84
07.04	SEÑALES REGULADORAS 0.45 X 0.60 M.	und	6.00	234.66	1,407.96
08	CONTROL DE CALIDAD				840.00
08.01	ROTURA DE PROHETAS	und	3.00	280.00	840.00
09	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				9,622.42
09.01	MEDIDAS DE PREVENCION				7,659.50
09.01.01	CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	glb	1.00	3,459.50	3,459.50
09.01.02	ATENCION DE EMERGENCIAS	MCD	2.00	1,200.00	2,400.00

09.01.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION	gb	1.00	1,800.00	1,800.00
09.02	MEDIDAS DE MITIGACION				1,962.92
09.02.01	CONSTRUCCION DE MICRORILLENOS	und	1.00	543.49	543.49
09.02.02	REVEGETACION DE AREAS CRITICAS	ha	0.36	1,942.87	1,419.43
10	FLETE				3,200.00
10.01	FLETE TERRESTRE - MATERIALES	gb	1.00	3,200.00	3,200.00
	Costo Directo				1,978,721.67
PRESUPUESTO TOTAL					1,978,721.67
SON: UN MILLON SETENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS VENTITUNO Y 67049 SOLES					

*CALCULO DE FLETE TERRESTRE

A. INGRESO DE DATOS

COMPONENTE	TRAMO TRUJILLO - HUARACALDA		
A. POR PESO			
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PESO UTILIZADO
Explosivos, Mischas Polvinate	Gb.	3,485.96	1.00
Otros	Est	14,294.24	1.00
PESO TOTAL			17,780.20

B. FLETE TERRESTRE

CAPACIDAD DE CAMION	15 TONELADAS =	15,000 kg.
FLETE POR KG.	S/ 0.180000	
FLETE POR VOLUMEN (POR VIAJE)	S/ 1,200.0	1421.415804

RESULTADOS

A. -POR PESO	CANTIDAD (KG)	COSTO 1 KG	SUB TOTAL
MATERIALES E INSUMOS PARA OBRA	17,780.20	0.180	3,200.44
SUB TOTAL			S/ 3,200.44

C. RESUMEN DE FLETE TERRESTRE

DESCRIPCION			SUB TOTAL
FLETE TERRESTRE			3,200.44
TOTAL			S/ 3,200.00

- **Calculo De Movilización Y Desmovilización De Maquinaria Y Equipos para Ruta 1 Y Ruta 2**

TRAMO		LONGITUD (km)	VELOCIDAD (Km/h)	IDA / VUELTA (horas)
SANTIAGO DE CHUCO	HUARACALDA	329.28	60	10.98
TOTAL		329.28	—	11.00

EQUIPO AUTOPROPULSADO

N°	DESCRIPCION	POTENCIA	CAPACIDAD	PESO	UBICACION	CANTIDAD (UND)	km	Viatico	COSTO HORARIO	Total Hora	COSTO TOTAL
		HP	UNIDAD	(kg)							
1	CAMION VOLQUETE 15 m ³	440	15 m ³	25,454.00	TRUJILLO	1.00	101.60	-	216.00	11.00	2,376.00
2	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl	145-165	2000 gl	8,000.00	TRUJILLO	1.00	101.60	-	101.60	11.00	1,117.60
—	total	—	—	—	—	1.00	—	—	—	—	3,493.60

EQUIPO TRANSPORTADO

N°	DESCRIPCION	POTENCIA	CAPACIDAD	PESO	UBICACION	CANTIDAD (UND)	N° DE VIAJES	FLETE (\$/kg)	SUB TOTAL (\$/)	SEGURO 2%	TOTAL (\$/)
		HP	UNIDAD	(kg)							
1	KODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 210HP 19-23 ton	210	19-23	18,700.00	TRUJILLO	1.00	2.00	0.04300	1,608.20	32.16	1,640.36
2	CARGADOR SOBRE LLANTAS 260-300 HP 5-5.5 vdB	260-300	5.0-5.5 ydB	16,538.00	TRUJILLO	1.00	2.00	0.04300	1,422.27	28.45	1,450.72
4	TRACTOR DE ORUGAS DE 335 HP	335-410		12,599.00	TRUJILLO	1.00	2.00	0.04300	1,083.51	21.67	1,105.18
5	MOTONIVELADORA DE 125 HP	125		10,519.00	TRUJILLO	1.00	2.00	0.04300	904.63	18.09	922.72
8	MOTOBOMBA 12 HP 4"	12 HP	3" - 4"	105.00	TRUJILLO	1.00	2.00	0.04300	9.03	0.18	9.21
9	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	190	380-590	3,000.00	TRUJILLO	1.00	2.00	0.04300	258.00	5.16	263.16
12	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg		24.00	24.00	TRUJILLO	1.00	2.00	0.04300	2.06	0.04	2.10
—	total	—	—	—	—	2.00	—	—	—	—	5,393.45

RESUMEN MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

EQUIPO AUTOPROPULSADO	3,493.60	39.31%
EQUIPO TRANSPORTADO	5,393.45	60.69%
TOTAL	8,887.05	100.00%

- Análisis De Precios Unitarios Ruta 1

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=6", PONTON L=5.00 M							
Partida	un/DIA	L.0000	EQ. L.0000	Costo unitario directo por : un		900.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010001	OPERARIO		hh	0.0500	0.4000	21.81	8.72
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	17.03	136.24
0101010007	PEON		hh	1.0000	8.0000	15.31	122.48
							267.44
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		8.0000	5.00	40.00
0201170001	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=6" L.4.5 MTS		pa		39.0000	15.00	585.00
							625.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	267.44	8.02
							8.02
Partida	gl/DIA	L.0000	EQ. L.0000	Costo unitario directo por : gl		2,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0201170001	CAMPAMENTO, OFICINAS PROVISIONALES Y ALMACENES		gl		1.0000	2,000.00	2,000.00
							2,000.00
Partida	gl/DIA	L.0000	EQ. L.0000	Costo unitario directo por : un		583.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	0.5000	4.0000	17.03	68.12
0101010007	PEON		hh	1.0000	8.0000	15.31	122.48
0102010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.8000	23.99	19.19
							209.79
	Materiales						
0204010002	CLAVOS PARA MADERA DE 3" Y 2"		kg		0.5000	5.50	2.75
0201170002	MADERA TORNILLO		p2		30.0000	5.50	165.00
0201170003	GIGANTOGRAFIA DE 2.40 x 360 M		un		1.0000	200.00	200.00
							367.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	209.79	6.29
							6.29
Partida	gl/DIA	L.0000	EQ. L.0000	Costo unitario directo por : gl		6,887.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0201040001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION		gl		1.0000	6,887.70	6,887.70
							6,887.70
Partida	km/DIA	L.0000	EQ. L.0000	Costo unitario directo por : km		763.34	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010007	PEON		hh	3.0000	24.0000	15.31	367.44
0101010006	TOPOGRAFO		hh	1.0000	8.0000	24.46	195.68
0102010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.8000	23.99	19.19
							582.31
	Materiales						
0204070002	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.2000	42.00	8.40
0201170004	YESO BOL. 10 KG		bol		0.5000	10.00	5.00
0201170005	ESTACA DE MADERA EUCALIPTO		p2		0.0200	3.10	0.06
							13.46
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	582.31	17.47

030110001	WINCHA DE 50 MTS	und		1.0000	50.00	50.00	
030114002	ESTACION TOTAL - INC. PRISMA + TRIPODE	he	1.0000	1.0000	12.50	12.50	167.47
Partida	62.63	ROCE Y DESFORESTACION					
Endicativo	m2/DIA	400.0000	EQ	400.0000	Costo unitario directo per : m2	1.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.	
	Mano de Obra						
010101004	OFICIAL	m	0.5000	0.0100	17.03	0.17	
010101005	PEON	m	5.0000	0.1000	15.31	1.53	
						1.70	
	Equipos						
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES	Noro		3.0000	1.70	0.05	
						0.05	
Partida	63.61.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA					
Endicativo	m3/DIA	996.0000	EQ	996.0000	Costo unitario directo per : m3	3.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.	
	Mano de Obra						
010101005	OPERARIO	m	0.1000	0.0008	21.81	0.02	
010201002	CONTROLADOR OFICIAL	m	1.0000	0.0080	16.19	0.13	
						0.15	
	Materiales						
020117006	COMBUSTIBLE	gal		0.0530	14.00	0.74	
						0.74	
	Equipos						
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES	Noro		3.0000	0.15		
030114002	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	he	1.0000	0.0080	350.00	2.80	
						2.80	
Partida	63.61.02	CORTE EN ROCA SUELTA C/MAQUINARIA					
Endicativo	m3/DIA	736.0000	EQ	736.0000	Costo unitario directo per : m3	4.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.	
	Mano de Obra						
010101005	OPERARIO	m	0.1000	0.0011	21.81	0.02	
010201002	CONTROLADOR OFICIAL	m	1.0000	0.0109	16.19	0.16	
						0.20	
	Materiales						
020117006	COMBUSTIBLE	gal		0.0530	14.00	0.74	
						0.74	
	Equipos						
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES	Noro		3.0000	0.20	0.01	
030114002	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	he	1.0000	0.0109	350.00	3.62	
						3.63	
Partida	63.61.03	CORTE EN ROCA FLIA A NIVEL DE SUB RASANTE					
Endicativo	m3/DIA	540.0000	EQ	540.0000	Costo unitario directo per : m3	22.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.	
	Mano de Obra						
010101005	OPERARIO	m	0.1000	0.0015	21.81	0.03	
010101005	PEON	m	2.0000	0.0296	15.31	0.45	
010201002	PERFORISTA	m	4.0000	0.0593	18.21	1.08	
						1.56	
	Materiales						
020104001	FULMINANTE	und		1.0000	1.50	1.50	
020107001	DINAMITA	kg		0.2500	11.50	2.88	
0201170011	MECHA NARANJA	m		1.0000	2.00	2.00	
0201170014	BARRENO DE 5' X 1 1/2"	lpo		0.0560	200.00	11.20	
						17.58	
	Equipos						
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES	Noro		3.0000	1.56	0.05	
030104001	COMPRESORA NEUMATICA 600-600 PCM, 196 HP	he	0.5000	0.0074	18.41	0.14	
030107001	MARTELO NEUMATICO DE 25 kg	he	2.0000	0.0296	4.00	0.12	
030114002	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	he	0.5000	0.0074	350.00	2.59	
						2.90	
Partida	63.61.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO					
Endicativo	m3/DIA	600.0000	EQ	600.0000	Costo unitario directo per : m3	2.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.	
	Mano de Obra						
010101005	OPERARIO	m	0.1000	0.0013	21.81	0.03	
010101004	OFICIAL	m	0.5000	0.0067	17.03	0.11	
010101005	PEON	m	4.0000	0.0533	15.31	0.62	
						0.96	

Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuevo		3.0000	0.96	0.03		
0301140004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	lea	0.5000	0.0067	160.00	1.07		
							1.10	
Partida	04.01.05	ELIMINACION MASIVA DE MATERIAL CON EQUIPO						
Equivalente	m³/DIA	710.0000	EQ 710.0000	Costo unitario directo por : m³	0.83			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$v.	Parcial \$v.		
Mano de Obrero								
0301010007	PEON	m	1.0000	0.0113	15.31	0.17		
							0.17	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuevo		3.0000	0.17	0.01		
0301140007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd ³	lea	2.0000	0.0225	300.00	6.75		
0301140008	CAMION VOLQUETE DE 15 m ³ INC. COMBUSTIBLE	lea	0.9438	0.0095	200.00	1.90		
							8.66	
Partida	04.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE						
Equivalente	m²/DIA	2,390.0000	EQ 2,390.0000	Costo unitario directo por : m²	2.05			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$v.	Parcial \$v.		
Mano de Obrero								
0301010008	OPERARIO	m	0.3000	0.0003	21.81	0.01		
0301010007	PEON	m	0.5000	0.0016	15.31	0.02		
							0.03	
Materiales								
0203000001	AGUA	m ³		0.0170	5.00	0.09		
0203170000	COMBUSTIBLE	gal		0.0530	14.00	0.74		
							0.83	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuevo		3.0000	0.03			
0303000001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	lea	0.5000	0.0016	210.00	0.34		
0303000001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	lea	0.5000	0.0017	200.00	0.34		
0301140004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	lea	1.0000	0.0032	160.00	0.51		
							1.19	
Partida	04.02	AFIRMADO (p=0.15 mts)						
Equivalente	m³/DIA	1,300.0000	EQ 1,300.0000	Costo unitario directo por : m³	56.67			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$v.	Parcial \$v.		
Mano de Obrero								
0301010008	OPERARIO	m	0.3000	0.0006	21.81	0.01		
0301010007	PEON	m	0.5000	0.0031	15.31	0.05		
							0.06	
Materiales								
0203000001	AGUA	m ³		0.0170	5.00	0.09		
0203110001	MATERIAL AFIRMADO	m ³		1.0000	51.97	51.97		
0203170000	COMBUSTIBLE	gal		0.0530	14.00	0.74		
							52.80	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuevo		3.0000	0.06			
0303000001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	lea	0.5000	0.0033	200.00	0.66		
0301140004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	lea	0.5000	0.0031	160.00	0.50		
0301140008	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 1,500 GENS.	lea	0.5000	0.0031	210.00	0.65		
							1.81	
Partida	05.01.01	CONSTRUCCION DE CUNETAS - EXCAVACION						
Equivalente	m³/DIA	1,900.0000	EQ 1,900.0000	Costo unitario directo por : m³	0.96			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$v.	Parcial \$v.		
Mano de Obrero								
0301010008	OPERARIO	m	0.3000	0.0004	21.81	0.01		
0301010007	PEON	m	1.0000	0.0044	15.31	0.07		
							0.08	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nuevo		3.0000	0.08			
0303000001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	lea	1.0000	0.0044	200.00	0.88		
							0.88	
Partida	05.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS						
Equivalente	m³/DIA	120.0000	EQ 120.0000	Costo unitario directo por : m³	12.50			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$v.	Parcial \$v.		
Mano de Obrero								
0301010008	OPERARIO	m	0.3000	0.0067	21.81	0.15		
0301010004	OFICIAL	m	0.5000	0.0333	17.03	0.57		
0301010007	PEON	m	1.0000	0.0667	15.31	1.02		
							1.74	

Equipos							
0201010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		5.0000	1.74	0.09
0201140000	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 5HP 1yd		Una	1.0000	0.0667	160.00	10.67
							10.76
Partida	05.02.02	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO f'c=210 kg/cm2 +30% PG					
Requisito	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		333.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Otera						
0101010003	OPERARIO		hb	0.5000	0.2222	21.81	4.85
0101010004	OFICIAL		hb	1.0000	0.4444	17.03	7.57
0101010005	PEON		hb	6.0000	2.6667	15.31	40.83
							53.25
	Materiales						
0201020001.0001	ARENA GRUESA		m3		0.3500	130.00	45.50
0210100001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		4.6000	28.00	128.80
0201030001	AGUA		m3		0.2500	5.00	1.25
0201170007	PIEDRA GRANDE DE 8"		m3		0.7500	95.00	71.25
0201170008	HORMIGON DE RIO		m3		0.3500	90.00	31.50
							278.30
	Equipos						
0201010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		3.0000	53.25	1.60
							1.60
Partida	05.02.03	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 8", ALCANTARILLA = 2 m					
Requisito	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		811.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Otera						
0101010004	OFICIAL		hb	0.1000	0.8000	17.03	13.62
0101010005	PEON		hb	1.0000	8.0000	15.31	122.48
							136.10
	Materiales						
0204010001.0001	ALAMIRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		5.0000	5.00	25.00
0201170110	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=8" x 1x 2.0 M		pta		23.0000	28.00	644.00
							669.00
	Equipos						
0201010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		5.0000	136.10	6.81
							6.81
Partida	05.03.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS					
Requisito	m3/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3		12.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Otera						
0101010003	OPERARIO		hb	0.1000	0.0667	21.81	0.15
0101010004	OFICIAL		hb	0.5000	0.0333	17.03	0.57
0101010005	PEON		hb	1.0000	0.0667	15.31	1.02
							1.74
	Equipos						
0201010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		5.0000	1.74	0.09
0201140000	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 5HP 1yd		Una	1.0000	0.0667	160.00	10.67
							10.76
Partida	05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MIEROS					
Requisito	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2		36.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Otera						
0101010003	OPERARIO		hb	0.5000	0.2500	21.81	5.45
0101010004	OFICIAL		hb	1.0000	0.5000	17.03	8.52
0101010005	PEON		hb	2.0000	1.0000	15.31	15.31
							29.28
	Materiales						
0204010001.0001	ALAMIRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.1000	5.00	0.50
0204010003	ALAMIRE RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	5.00	0.50
0204120002	CLAVOS PARA MADERA DE 3" Y 2"		kg		0.1000	5.50	0.55
0201170002	MADERA TORNILLO		pt		0.8500	5.50	4.63
							6.23
	Equipos						
0201010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		5.0000	29.28	1.46
							1.46
Partida	05.03.03	CONCRETO CICLOPEO FC=175KG/CM2 +70% PG					
Requisito	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		333.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Otera						
0101010003	OPERARIO		hb	0.5000	0.2222	21.81	4.85
0101010004	OFICIAL		hb	1.0000	0.4444	17.03	7.57

010101000	PEON	h	6.0000	2.667	15.31	40.83		
							53.25	
	Materiales							
0207020001000	ARENA GRUESA	m3		0.3500	130.00	45.50		
0210010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.6000	28.00	128.80		
0209000001	AGUA	m3		0.2500	5.00	1.25		
0201170007	PIEDRA GRANDE DE 1'	m3		0.7500	95.00	71.25		
0201170008	HORMIGON DE RIO	m3		0.3500	90.00	31.50		
							276.30	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	53.25	1.60		
							1.60	
Partida	05.61.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS C/ MATERIAL PROPIO						
Requerido	m3/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3		6.07		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	PEON	h	1.0000	0.2667	15.31	4.08		
							4.08	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	4.08	0.12		
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHI 77H	h/a	1.0000	0.2667	7.00	1.87		
							1.99	
Partida	05.61.05	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=14" , PONTON L=9.00 M						
Requerido	m3/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m3		540.46		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	h	0.0500	0.4000	21.81	8.72		
0101010004	OFICIAL	h	1.0000	8.0000	17.03	136.24		
0101010003	PEON	h	1.0000	8.0000	15.31	122.48		
							267.44	
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		8.0000	5.00	40.00		
0201170008	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=14" L=9.00 M	pa		5.0000	45.00	225.00		
							265.00	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	267.44	8.02		
							8.02	
Partida	05.61.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS						
Requerido	m3/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3		12.50		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	h	0.1000	0.0667	21.81	0.15		
0101010004	OFICIAL	h	0.5000	0.0333	17.03	0.57		
0101010003	PEON	h	1.0000	0.0667	15.31	1.02		
							1.74	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		5.0000	1.74	0.09		
0301140000	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 5HP 1yd	h/a	1.0000	0.0667	160.00	10.67		
							10.76	
Partida	05.61.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MEROS						
Requerido	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2		36.97		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	h	0.5000	0.2500	21.81	5.45		
0101010004	OFICIAL	h	1.0000	0.5000	17.03	8.52		
0101010003	PEON	h	2.0000	1.0000	15.31	15.31		
							29.28	
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	5.00	0.50		
0204010003	ALAMBRE RECOCIDO N° 16	kg		0.1000	5.00	0.50		
0204120002	CLAVOS PARA MADERA DE 3" Y 2"	kg		0.1000	5.50	0.55		
0201170002	MADERA TORNILLO	p2		0.0500	5.50	0.28		
							0.23	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		5.0000	29.28	1.46		
							1.46	
Partida	05.61.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO f'c=210 kg/cm2 +30% PG						
Requerido	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		333.15		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	h		0.5000	0.2222	21.81	4.85	

010 010004	OFICIAL	lh	1.0000	0.4444	17.03	7.57
010 010005	PEON	lh	6.0000	2.6667	15.31	40.83
						53.25
	Materiales					
0207020001 0002	ARENA GRUESA	m3		0.3500	130.00	45.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.6000	28.00	128.80
0203000001	AGUA	m3		0.2500	5.00	1.25
0201170007	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.7500	95.00	71.25
0201170008	BORMIDON DE RIO	m3		0.3500	90.00	31.50
						278.30
	Equipos					
010 010006	HERRAMIENTAS MANUALES	horo		3.0000	53.25	1.60
						1.60
Partida	05.04.04	JUNTA DE DILATACION				
Expendido	m2/DIA	90.0000	EQ 90.0000	Costo unitario directo por : m		18.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Oera					
010 010003	OPERARIO	lh	0.2000	0.0200	21.81	0.44
010 010004	OFICIAL	lh	1.0000	0.1000	17.03	1.70
010 010005	PEON	lh	1.0000	0.1000	15.31	1.53
						3.67
	Materiales					
020110002	MATERIAL DE RESPALDO PARA SELLADORES	m		1.0000	8.44	8.44
0201170024	TECNOPORT 4x2"	pln		0.0150	13.50	0.20
0203000002	SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO	und		0.2000	15.25	3.05
0203000003	IMPRIMANTE PARA SELLANTE DE JUNTAS	kg		0.0260	105.00	2.73
						14.42
	Equipos					
010 010006	HERRAMIENTAS MANUALES	horo		3.0000	3.67	0.11
0101140010	CORTADORA DEL PAVIMENTO INCLUYE DISCO	hca	1.0000	0.1000	6.00	0.60
						0.71
Partida	05.04.05	TUBERIA PVC 1" PARA DRENAJE				
Expendido	m2/DIA	60.0000	EQ 60.0000	Costo unitario directo por : m		8.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Oera					
010 010003	OPERARIO	lh	0.5000	0.0667	21.81	1.45
010 010005	PEON	lh	1.0000	0.1333	15.31	2.04
						3.49
	Materiales					
0201140003	TUBERIA PVC-SAL 2" X1MM	und		0.3330	12.00	4.00
0203000001	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0500	18.00	0.90
						4.90
	Equipos					
010 010006	HERRAMIENTAS MANUALES	horo		3.0000	3.49	0.10
						0.10
Partida	05.04.06	GEOTEXTIL CLASE 2				
Expendido	m2/DIA	250.0000	EQ 250.0000	Costo unitario directo por : m2		6.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Oera					
010 010003	OPERARIO	lh	0.1000	0.0032	21.81	0.07
010 010004	OFICIAL	lh	1.0000	0.0320	17.03	0.54
010 010005	PEON	lh	1.0000	0.0320	15.31	0.49
						1.10
	Materiales					
0203010001	GEOTEXTIL CLASE 2	m2		1.0500	5.00	5.25
						5.25
	Equipos					
010 010006	HERRAMIENTAS MANUALES	horo		3.0000	1.10	0.03
						0.03
Partida	06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (km)				
Expendido	m3/DIA	910.0000	EQ 158.1000	Costo unitario directo por : m3k		3.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Oera					
0102010002	CONTROLADOR OFICIAL	lh	0.5000	0.0643	16.19	0.07
						0.07
	Equipos					
0101140003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hca	0.5000	0.0643	300.00	1.29
0101140006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE	hca	1.0000	0.0087	200.00	1.74
						3.03
Partida	06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (km)				
Expendido	m3/DIA	705.0000	EQ 123.2300	Costo unitario directo por : m3k		4.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S.	Parcial S.
Mano de Obra						
010210002	CONTROLADOR OFICIAL	m	0.5000	0.0057	16.19	0.09
Equipos						
0301140002	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	lea	0.5000	0.0057	300.00	1.71
0301140006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE	lea	1.0000	0.0113	200.00	2.26
Partida 06.03 TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1 (km)						
Recursos	m3/DIA 850.0000	EQ 850.0000	Costo unitario directo por : m3k		3.64	
Mano de Obra						
010210002	CONTROLADOR OFICIAL	m	0.5000	0.0047	16.19	0.08
Equipos						
0301140002	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	lea	0.6000	0.0056	300.00	1.68
0301140006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE	lea	1.0000	0.0094	200.00	1.88
Partida 06.04 TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1 (km)						
Recursos	m3/DIA 610.0000	EQ 610.0000	Costo unitario directo por : m3k		5.10	
Mano de Obra						
010210002	CONTROLADOR OFICIAL	m	0.5000	0.0066	16.19	0.11
Equipos						
0301140002	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	lea	0.6000	0.0079	300.00	2.37
0301140006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE	lea	1.0000	0.0131	200.00	2.62
Partida 07.01 HITO KILOMETRICO D=1.20 MTS						
Recursos	und/DIA 18.0000	EQ 18.0000	Costo unitario directo por : und		294.49	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	m	0.1000	0.0444	21.81	0.97
0101010004	OFICIAL	m	0.5000	0.2222	17.03	3.78
0101010005	PEON	m	5.0000	2.2222	15.31	34.02
Materiales						
0207010001.0002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6600	135.00	89.10
0207020001.0002	ARENA GRUESA	m3		0.4700	130.00	61.10
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0500	28.00	1.40
0209060001	AGUA	m3		0.1850	5.00	0.93
0201140002	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	45.00	2.25
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Noro		3.0000	30.77	1.16
0301130002	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	lea	1.0000	0.4444	20.00	8.89
0301130002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	lea	0.5000	0.2222	4.00	0.89
Partida 07.02 SEÑALES INFORMATIVAS 1.00 X 0.80 M.						
Recursos	und/DIA 8.0000	EQ 8.0000	Costo unitario directo por : und		562.34	
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	m	1.0000	1.0000	17.03	17.03
0101010005	PEON	m	2.0000	2.0000	15.31	30.62
Materiales						
0204010002	LAMINA REFLECTORIZANTE	m		9.6900	25.00	242.25
0204070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.1800	42.00	7.56
0201130002	PERNOS DE 3/4" X 18 C/TUERCA	poz		8.0000	6.50	52.00
0201130003	PERNO DE 1/4" x 2 1/2"	poz		2.0000	0.30	0.60
0201140002	TUBO 3" G" DE 3" x 6.40	m		1.0000	105.00	105.00
0201130002	PLANCHAS ACERO 3.2 MM x 1.22 M x 2.40 M	pls		0.3300	210.00	69.30
0201140002	PINTURA ESMALTE	gal		0.3500	45.00	15.75
0201140003	SOLDADURA SELLOCORD DE 1/8"	kg		2.0000	14.00	28.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Noro		3.0000	47.63	1.43
Partida 07.03 SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 X0.60 M.						
Recursos	und/DIA 8.0000	EQ 8.0000	Costo unitario directo por : und		210.57	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
010101004	OFICIAL	hb	1.0000	1.0000	17.03	17.03
010101005	PEON	hb	1.0000	1.0000	15.31	15.31
32.34						
Materiales						
020401002	LAMINA REFLECTORIZANTE	kg		3.8800	25.00	97.00
020403001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0260	42.00	1.09
020113003	PERNO DE 1/4" x 2 1/2"	pta		2.0000	0.30	0.60
020113002	PLANCHILLA ACERO 3.2 MM x 1.22 M x 2.40 M	pln		0.3600	210.00	75.60
020113009	PLANCHILLA GALVANIZADA DE 1/16"	m2		0.3600	7.00	2.52
020114002	PINTURA ESMALTE	gal		0.0100	45.00	0.45
177.26						
Equipos						
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	32.34	0.97
0.97						
Partida	07.04	SEÑALES REGULADORAS 0.45 X 0.60 M.				
Presupuesto	unidad/DIA	8.0000	EQ 8.0000	Costo unitario directo por : und		234.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
010101004	OFICIAL	hb	1.0000	1.0000	17.03	17.03
010101005	PEON	hb	1.0000	1.0000	15.31	15.31
32.34						
Materiales						
020401002	LAMINA REFLECTORIZANTE	kg		6.0000	25.00	150.00
020403001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0150	42.00	0.63
020113003	PERNOS 1/4" X 3 1/2"	pta		2.0000	3.76	7.52
020113002	PLANCHILLA ACERO 3.2 MM x 1.22 M x 2.40 M	pln		0.1500	210.00	31.50
020114002	PINTURA ESMALTE	gal		0.2600	45.00	11.70
201.35						
Equipos						
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	32.34	0.97
0.97						
Partida	08.01	ROTURA DE PROBETAS				
Presupuesto	unidad/DIA	2.0000	EQ 2.0000	Costo unitario directo por : und		280.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Materiales						
020401001	RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	und		4.0000	70.00	280.00
280.00						
Partida	09.01.01	CHARLAS DE CAPACTACION AL PERSONAL DE OBRA				
Presupuesto	gb/DIA	1.0000	EQ 1.0000	Costo unitario directo por : gb		3,459.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
010201004	TECNICO AMBIENTAL	hb	2.0000	16.0000	210.00	3,360.00
3,360.00						
Materiales						
0201170018	BOLETINES	lpo		50.0000	0.80	40.00
0201170019	LAPICEROS	und		12.0000	2.00	24.00
0201170020	PLUMONES GRUESOS	und		5.0000	3.50	17.50
0201170021	PAPELOTES	plg		12.0000	0.50	6.00
0201170022	CINTA MASKINTAPE 2"	rl		2.0000	6.00	12.00
99.50						
Partida	09.01.02	ATENCION DE EMERGENCIAS				
Presupuesto	MOD/DIA	1.0000	EQ 1.0000	Costo unitario directo por : MOD		1,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Materiales						
020118001	BOTQUIN DE PREMIEROS AUXILIOS	gb		1.0000	400.00	400.00
020401002	ATENCION EN CLINICAS AL PERSONAS DE OBRA	gb		1.0000	800.00	800.00
1,200.00						
Partida	09.01.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION				
Presupuesto	gb/DIA	1.0000	EQ 1.0000	Costo unitario directo por : gb		1,800.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Materiales						
0201170023	SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION	gb		1.0000	1,800.00	1,800.00
1,800.00						
Partida	09.02.01	CONSTRUCCION DE MICRORELLENOS				

Empleados	un/día	1.000	EQ 1.000	Costo unitario directo por : un	543,49		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Oera							
010101000	OPERARIO		h	0.1000	0.0000	21,81	17,45
010101004	OFICIAL		h	0.5000	4.0000	17,03	68,12
010101008	PEON		h	2.0000	16.0000	15,31	244,96
							330,53
Materiales							
0207020010002	ARENA GRUESA		m3		0.1000	130,00	45,50
020110001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3		0.2500	80,00	20,00
020110002	LADRILLO ARTESANAL		un		50.0000	1,80	90,00
020110003	MADERA DE EUCALIPTO 4" PARA LA BASE DE LA REJILLA		p2		6.4000	3,20	20,48
020110004	MADERA DE EUCALIPTO 2" PARA REJILLA		p2		8.3000	2,90	23,86
							180,84
Equipos							
030101000	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		1.0000	330,53	330,53
							330,53
Fecha	04/02/21						REVIGETACION DE AREAS CRITICAS
Empleados	ha/DIA	0.3000	EQ 0.3000	Costo unitario directo por : ha	3.940,87		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Oera							
010101004	OFICIAL		h	1.0000	26.6667	17,03	454,13
010101008	PEON		h	8.0000	213.3333	15,31	3.266,13
Materiales							
020110000	PLANTAS NATIVAS		kg		1.0000	37,00	111,00
Equipos							
030101000	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		1.0000	3.720,26	111,61
							111,61
Fecha	04/01						FLIETE TERRESTRE - MATERIALES
Empleados	glb/DIA	1.0000	EQ 1.0000	Costo unitario directo por : glb	3.200,00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Materiales							
0201170017	FLIETE TERRESTRE		glb		1.0000	3.200,00	3.200,00
							3.200,00

- Presupuesto Ruta 2

Item	Descripción	Unid.	Metrado	Preco S/.	Parcial S/.
	Cliente	TESISTAS			
	Lugar	LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - SANTA CRUZ DE CHUCA			
01	OBRAS PROVISIONALES				2,583.83
01.01	CAMPAMENTO, OFICINAS PROVISIONALES Y ALMACENES	gib	1.00	2,000.00	2,000.00
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRAS 2.40 x 3.60 m INC. CONFECCION	und	1.00	583.83	583.83
02	OBRAS PRELIMINARES				17,716.71
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	gib	1.00	6,887.70	6,887.70
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DEL EJE	km	5.59	763.24	4,266.51
02.03	ROCE Y DESFORESTACION	m2	3,750.00	1.75	6,562.50
03	MOVIMIENTOS DE TIERRA				599,714.23
	EXPLANACIONES				599,714.23
03.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA	m3	56,337.88	3.69	207,886.78
03.01.02	CORTE EN ROCA SUELTA C/MAQUINARIA	m3	1,130.60	4.77	5,392.96
03.01.03	CORTE EN ROCA FUA A NIVEL DE SUB RASANTE	m3	1,829.94	22.04	40,331.88
03.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO CON	m3	2,772.63	2.06	5,711.62
03.01.05	ELIMINACION MASIVA DE MATERIAL CON EQUIPO	m3	28,356.85	8.83	250,390.99
04	SUPERFICIE DE RODADURA				261,522.63
04.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	27,965.00	2.05	57,328.25
04.02	AFIRMADO (e=0.15 mt)	m3	3,775.28	54.09	204,193.78
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				202,018.28
	CUNETAS				5,088.00
05.01.01	CONSTRUCCION DE CUNETAS - EXCAVACION	m	5,300.00	0.96	5,088.00
05.02	ALCANTARILLAS (04 UNID)				106,605.00
05.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	64.80	12.50	810.00
05.02.02	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO f _c =210 kg/cm ² +30% PG	m3	17.80	333.15	5,930.07
05.02.03	MADERA EUCALIPTO ROLLEZO DE 8", ALCANTARELLA	und	123.00	811.91	99,864.93
05.03	PONTONES (01 UNID)				77,931.32
05.03.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	43.56	12.50	544.50
05.03.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO DE MUROS	m2	76.04	36.97	2,811.20
05.03.03	CONCRETO CICLOPEO FC=175 KG/CM ² +70% PG	m3	54.15	333.15	18,040.07
05.03.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS C/ MATERIAL	m3	27.29	6.07	165.63
05.03.05	MADERA EUCALIPTO ROLLEZO D= 14", PONTON L =9.00 M	und	6.00	540.46	3,242.76
	MADERA EUCALIPTO ROLLEZO D= 6", PONTON L =5.00 M	und	59.00	900.46	53,127.14
05.04	BADENES (01 UNID)				12,393.96
05.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	46.33	12.50	579.13
05.04.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO DE MUROS	m2	32.45	36.97	1,199.68
05.04.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO f _c =210 kg/cm ² +30% PG	m3	29.99	333.15	9,991.17
05.04.04	JUNTA DE DILATACION	m	16.60	18.80	312.08
05.04.05	TUBERIA PVC 2" PARA DRENAJE	m	4.80	8.49	40.75
05.04.06	GEOTEXTIL CLASE 2	m2	42.50	6.38	271.15
06	TRANSPORTE				10,443.13
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 1 (km)	m3k	1,177.20	3.10	3,649.32
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 1 (km)	m3k	1,530.32	4.06	6,213.10
06.03	TRANSPORTE DE PIEDRA D <= 1 (km)	m3k	54.82	3.64	199.54
06.04	TRANSPORTE DE PIEDRA D > 1 (km)	m3k	74.74	5.10	381.17
07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				8,168.84
07.01	RETO KILOMETRICO H=1.20 MTS	und	7.00	204.49	1,431.43
07.02	SEÑALES INFORMATIVAS 2.00 X 0.80 M.	und	5.00	565.34	2,826.70
07.03	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 X0.60 M.	und	13.00	210.57	2,737.41
07.04	SEÑALES REGULADORAS 0.45 X 0.60 M.	und	5.00	234.66	1,173.30
08	CONTROL DE CALIDAD				840.00
08.01	ROTURA DE PROJETAS	und	3.00	280.00	840.00

09	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				9,464.71
09.01	MEDIDAS DE PREVENCIÓN				7,659.50
09.01.01	CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	gib	1.00	3,459.50	3,459.50
09.01.02	ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	MOD	2.00	1,200.00	2,400.00
09.01.03	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN	gib	1.00	1,800.00	1,800.00
09.02	MEDIDAS DE MITIGACIÓN				1,805.21
09.02.01	CONSTRUCCIÓN DE MICRORELLENOS	umd	1.00	543.49	543.49
09.02.02	REVEGETACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS	ha	0.32	3,942.87	1,261.72
10	FLETE				3,200.00
10.01	FLETE TERRESTRE - MATERIALES	gib	1.00	3,200.00	3,200.00
	Costo Directo				1,025,671.76
					<hr/>
	PRESUPUESTO TOTAL				1,025,671.76

SON : UN MILLON VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UNO Y 76/100 SOLES

- **Análisis De Precios Unitarios Ruta 2**

Partida	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=6", PONTON L.=5.00 M						
Rendimiento	un/DIA	1.0000	DQ.	1.0000	Costo unitario directo por : unid		900.46
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Olera						
030103003	OPERARIO		lh	0.500	0.4000	21.31	8.72
030103004	OFICIAL		lh	1.0000	8.0000	17.03	136.24
030103005	PEON		lh	1.0000	8.0000	15.31	122.48
							267.44
	Materiales						
0204030010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		8.0000	5.00	40.00
0203170005	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=6" L. 4.5 MTS		pta		39.0000	15.00	585.00
							625.00
	Equipos						
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Noro		3.0000	267.44	8.02
							8.02
Partida	81.01 CAMPAMENTO, OFICINAS PROVISIONALES Y ALMACENES						
Rendimiento	gb/DIA	1.0000	DQ.	1.0000	Costo unitario directo por : gb		2.000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0203170001	CAMPAMENTO, OFICINAS PROVISIONALES Y ALMACENES		gb		1.0000	2.000.00	2.000.00
							2.000.00
Partida	81.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40 x 3.60 m INC. CONFECCION						
Rendimiento	un/DIA	1.0000	DQ.	1.0000	Costo unitario directo por : unid		503.83
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Olera						
030103004	OFICIAL		lh	0.5000	4.0000	17.03	68.12
030103005	PEON		lh	1.0000	8.0000	15.31	122.48
030203001	CAPATAZ		lh	0.1000	0.8000	23.99	19.19
							209.79
	Materiales						
0204120002	CLAVOS PARA MADERA DE 3" Y 2"		kg		0.5000	5.50	2.75
0203170002	MADERA TORNILLO		p2		30.0000	5.50	165.00
0203170003	GIGANTOGRAFA DE 2.40 x 3.60 M		unid		1.0000	200.00	200.00
							367.75
	Equipos						
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Noro		3.0000	209.79	6.29
							6.29
Partida	82.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS						
Rendimiento	gb/DIA	1.0000	DQ.	1.0000	Costo unitario directo por : gb		6.887.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0203040001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION		gb		1.0000	6.887.70	6.887.70
							6.887.70
Partida	82.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DEL LIE						
Rendimiento	km/DIA	1.0000	DQ.	1.0000	Costo unitario directo por : km		763.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Olera						
030103005	PEON		lh	3.0000	24.0000	15.31	367.44
030103000	TOPOGRAFO		lh	1.0000	8.0000	24.46	195.68
030203001	CAPATAZ		lh	0.1000	0.8000	23.99	19.19
							582.31
	Materiales						
0204070002	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.2000	42.00	8.40
0203170004	YESO BOL. 30 KG		bol		0.5000	10.00	5.00
0203170005	ESTACA DE MADERA EUCALIPTO		p2		0.0200	3.10	0.06
							13.46
	Equipos						
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Noro		3.0000	582.31	17.47
0301130001	WINCHA DE 50 MTS		unid		1.0000	50.00	50.00
0305140002	ESTACION TOTAL.- INC. PRISMA+ TRIPODE		ho	1.0000	8.0000	12.50	100.00
							167.47
Partida	82.03 ROCE Y DESPRESTACION						

Rendimiento	m ² /DIA	400.0000	DQ	400.0000	Costo unitario directo por : m ²	1.75	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L
	Mano de Obra						Parcial \$L
001010004	OFICIAL		lh	0.5000	0.0100	17.03	0.17
001010005	PEON		lh	5.0000	0.1000	15.31	1.53
							1.70
	Equipos						
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	1.70	0.05
							0.05
Partida	63.81.01			CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA			
Rendimiento	m ³ /DIA	996.0000	DQ	996.0000	Costo unitario directo por : m ³	3.69	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L
	Mano de Obra						Parcial \$L
001010003	OPERARIO		lh	0.1000	0.0000	21.81	0.02
002010002	CONTROLADOR OFICIAL		lh	1.0000	0.0000	16.19	0.13
							0.15
	Materiales						
020170006	COMBUSTIBLE		gal		0.0530	14.00	0.74
							0.74
	Equipos						
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	0.15	
002140003	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0000	350.00	2.80
							2.80
Partida	63.81.02			CORTE EN ROCA SUELTA C/MAQUINARIA			
Rendimiento	m ³ /DIA	736.0000	DQ	736.0000	Costo unitario directo por : m ³	4.77	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L
	Mano de Obra						Parcial \$L
001010003	OPERARIO		lh	0.1000	0.0011	21.81	0.02
002010002	CONTROLADOR OFICIAL		lh	1.0000	0.0109	16.19	0.16
							0.20
	Materiales						
020170006	COMBUSTIBLE		gal		0.0530	14.00	0.74
							0.74
	Equipos						
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	0.20	0.01
002140003	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0109	350.00	3.82
							3.83
Partida	63.81.03			CORTE EN ROCA FLJA A NIVEL DE SUB RASANTE			
Rendimiento	m ³ /DIA	540.0000	DQ	540.0000	Costo unitario directo por : m ³	22.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L
	Mano de Obra						Parcial \$L
001010003	OPERARIO		lh	0.1000	0.0015	21.81	0.03
001010005	PEON		lh	2.0000	0.0296	15.31	0.45
002010003	PERFORISTA		lh	4.0000	0.0593	18.21	1.08
							1.56
	Materiales						
020100001	FULMINANTE		und		1.0000	1.50	1.50
020107001	DINAMITA		kg		0.2500	11.50	2.88
020170011	MECHIA NARANJA		m		1.0000	2.00	2.00
020170016	BARRENO DE 5" X 18"		jpo		0.0560	200.00	11.20
							17.58
	Equipos						
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	1.56	0.05
002104001	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM, 186 HP		hm	0.5000	0.0074	18.41	0.14
002105001	MARTELO NEUMATICO DE 25 kg		hm	2.0000	0.0296	4.00	0.12
002140003	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.5000	0.0074	350.00	2.59
							2.90
Partida	63.81.04			RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO			
Rendimiento	m ³ /DIA	600.0000	DQ	600.0000	Costo unitario directo por : m ³	2.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L
	Mano de Obra						Parcial \$L
001010003	OPERARIO		lh	0.1000	0.0013	21.81	0.03
001010004	OFICIAL		lh	0.5000	0.0067	17.03	0.11
001010005	PEON		lh	4.0000	0.0533	15.31	0.82
							0.96
	Equipos						
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%no		3.0000	0.96	0.03

0305140004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	hm	0.5000	0.0067	160.00	1.07	1.10
Partida 04.01.05 ELIMINACION MASIVA DE MATERIAL CON EQUIPO							
Rendimiento	m ³ /DIA	710.0000	EQ.	710.0000	Costo unitario directo por : m ³	8.83	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$1.	Parcial \$1.	
Mano de Obrero							
0101010005	PEON	lh	1.0000	0.0113	15.31	0.17	0.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01	
0305140005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd	hm	2.0000	0.0225	300.00	6.75	
0305140006	CAMION VOLQUETE DE 15 m ³ INC. COMBUSTIBLE	hm	0.8438	0.0095	200.00	1.90	8.66
Partida 04.01 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE							
Rendimiento	m ² /DIA	2,500.0000	EQ.	2,500.0000	Costo unitario directo por : m ²	2.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$1.	Parcial \$1.	
Mano de Obrero							
0101010003	OPERARIO	lh	0.1000	0.0003	21.81	0.01	
0101010005	PEON	lh	0.5000	0.0016	15.31	0.02	0.03
Materiales							
0293080001	AGUA	m ³		0.0170	5.00	0.09	
0293170006	COMBUSTIBLE	gal		0.0530	14.00	0.74	0.83
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.03		
0305060001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gal	hm	0.5000	0.0016	210.00	0.34	
0305080001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.5300	0.0017	200.00	0.34	
0305140004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	hm	1.0000	0.0032	160.00	0.51	1.19
Partida 04.02 AFIRMADO (σ=0.15 mm)							
Rendimiento	m ² /DIA	1,300.0000	EQ.	1,300.0000	Costo unitario directo por : m ²	54.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$1.	Parcial \$1.	
Mano de Obrero							
0101010003	OPERARIO	lh	0.1000	0.0006	21.81	0.01	
0101010005	PEON	lh	0.5000	0.0031	15.31	0.05	0.06
Materiales							
0293080001	AGUA	m ³		0.0170	5.00	0.09	
0293130001	MATERIAL AFIRMADO	m ³		1.0000	51.39	51.39	
0293170006	COMBUSTIBLE	gal		0.0530	14.00	0.74	52.22
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.06	0.66	
0305080001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.5300	0.0033	200.00	0.66	
0305140004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	hm	0.5000	0.0031	160.00	0.50	
0305140008	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 1,500 GLNS.	hm	0.5000	0.0031	210.00	0.65	1.81
Partida 05.01.01 CONSTRUCCION DE CUNETAS - EXCAVACION							
Rendimiento	m ² /DIA	1,800.0000	EQ.	1,800.0000	Costo unitario directo por : m	0.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$1.	Parcial \$1.	
Mano de Obrero							
0101010003	OPERARIO	lh	0.1000	0.0004	21.81	0.01	
0101010005	PEON	lh	1.0000	0.0044	15.31	0.07	0.08
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.08	0.08	
0305080001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0044	200.00	0.88	0.96
Partida 05.02.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS							
Rendimiento	m ³ /DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m ³	12.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$1.	Parcial \$1.	
Mano de Obrero							

0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0667	21.81	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0333	17.03	0.57
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.31	1.02
						1.74

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hno		5.0000	1.74	0.09
0305140009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 5HP 1yd	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						10.76

Partida 05.02.01 MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO Fe=210 kg/cm² +30% PG

Rendimiento	m ² /DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m ²	333.15
-------------	---------------------	---------	-----	---------	---	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2222	21.81	4.85
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	17.03	7.57
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.6667	15.31	40.83
						53.25

Materiales

02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.3500	130.00	45.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.6000	28.00	128.80
0293080001	AGUA	m ³		0.2500	5.00	1.25
0293170007	PIEDRA GRANDE DE 8"	m ³		0.7500	95.00	71.25
0293170008	HORMIGON DE RIO	m ³		0.3500	90.00	31.50
						278.30

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hno		3.0000	53.25	1.60
						1.60

Partida 05.02.03 MADERA EUCALIPTO ROLLIZO DE 8", ALCANTARILLA = 2 m

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	811.91
-------------	---------	--------	-----	--------	----------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.8000	17.03	13.62
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.31	122.48
						136.10

Materiales

02040100010001	ALAMBIRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		5.0000	5.00	25.00
0293170010	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=8" x L= 2.0 M	pta		23.0000	28.00	644.00
						669.00

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hno		5.0000	136.10	6.81
						6.81

Partida 05.03.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento	m ³ /DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m ³	12.50
-------------	---------------------	----------	-----	----------	---	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0667	21.81	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0333	17.03	0.57
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.31	1.02
						1.74

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hno		5.0000	1.74	0.09
0305140009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 5HP 1yd	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67
						10.76

Partida 05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

Rendimiento	m ² /DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por : m ²	36.97
-------------	---------------------	---------	-----	---------	---	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2500	21.81	5.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	17.03	8.52
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0000	15.31	15.31
						29.28

Materiales

02040100010001	ALAMBIRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	5.00	0.50
0204010003	ALAMBIRE RECOCIDO N° 16	kg		0.3000	5.00	0.50
0204120002	CLAVOS PARA MADERA DE 3" Y 2"	kg		0.3000	5.50	0.55
0293170002	MADERA TORNILLO	pt		0.8500	5.50	4.68
						6.23

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	hno		5.0000	29.28	1.46
						1.46

Partida	CONCRETO CICLOPEO FC=175KGCM2 + 70% PG						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3	333.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hb	0.5000	0.2222	21.81	4.85
0101010004	OFICIAL		hb	1.0000	0.4444	17.03	7.57
0101010005	PEON		hb	6.0000	2.6667	15.31	40.83
							53.25
Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.3500	136.00	45.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		4.6000	28.00	128.80
0203080001	AGUA		m3		0.2500	5.00	1.25
0203170007	PIEDRA GRANDE DE 1'		m3		0.7500	95.00	71.25
0203170008	HORMIGON DE RIO		m3		0.3500	90.00	31.50
							278.30
Equipos							
0101010006	HERRAMIENTAS MANUALES		horo		3.0000	53.25	1.60
							1.60
Partida	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS C/ MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m3	6.07	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hb	1.0000	0.2667	15.31	4.08
							4.08
Equipos							
0101010006	HERRAMIENTAS MANUALES		horo		3.0000	4.08	0.12
0101100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 PII		hno	1.0000	0.2667	7.00	1.87
							1.99
Partida	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=14" , PONTON L=9.00 M						
Rendimiento	mud/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : mud	548.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hb	0.0500	0.4000	21.81	8.72
0101010004	OFICIAL		hb	1.0000	8.0000	17.03	136.24
0101010005	PEON		hb	1.0000	8.0000	15.31	122.48
							267.44
Materiales							
02040100010001	ALAMIRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		8.0000	5.00	40.00
0203170009	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO D=14" L=9.00 M		pta		5.0000	45.00	225.00
							265.00
Equipos							
0101010006	HERRAMIENTAS MANUALES		horo		3.0000	267.44	8.02
							8.02
Partida	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m3	12.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hb	0.1000	0.0667	21.81	0.15
0101010004	OFICIAL		hb	0.5000	0.0333	17.03	0.57
0101010005	PEON		hb	1.0000	0.0667	15.31	1.02
							1.74
Equipos							
0101010006	HERRAMIENTAS MANUALES		horo		5.0000	1.74	0.89
0205140009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 581P 130		hno	1.0000	0.0667	160.00	10.67
							10.76
Partida	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS						
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por : m3	36.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$L	Parcial \$L
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hb	0.5000	0.2500	21.81	5.45
0101010004	OFICIAL		hb	1.0000	0.5000	17.03	8.52
0101010005	PEON		hb	2.0000	1.0000	15.31	15.31
							29.28
Materiales							
02040100010001	ALAMIRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.1000	5.00	0.50
0204010003	ALAMIRE RECOCIDO N° 16		kg		0.1000	5.00	0.50

020412002	CLAVOS PARA MADERA DE 3" Y 2"		kg		0.3000	5.50	0.55	
020317002	MADERA TORNILLO		pz		0.8500	5.50	4.68	
								6.23
	Equipos							
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno		5.0000	29.28	1.46	
								1.46
Partida	05.04.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENTADA MAS CONCRETO Fc=210 kg/cm2 +30% PG						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3		333.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Oera							
030103003	OPERARIO		hb		0.5000	0.2222	21.81	4.85
030103004	OFICIAL		hb		1.0000	0.4444	17.03	7.57
030103005	PEON		hb		6.0000	2.6667	15.31	40.83
								53.25
	Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.3500	130.00	45.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			4.6000	28.00	128.80
020308001	AGUA		m3			0.2500	5.00	1.25
020317007	PIEDRA GRANDE DE 8"		m3			0.7500	95.00	71.25
020317008	HORMIGON DE RIO		m3			0.3500	90.00	31.50
								278.30
	Equipos							
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno			3.0000	53.25	1.60
								1.60
Partida	05.04.04	JUNTA DE DILATAACION						
Rendimiento	m2/DIA	80.0000	EQ.	80.0000	Costo unitario directo por : m		18.90	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Oera							
030103003	OPERARIO		hb		0.2000	0.0200	21.81	0.44
030103004	OFICIAL		hb		1.0000	0.3000	17.03	1.70
030103005	PEON		hb		1.0000	0.3000	15.31	1.53
								3.67
	Materiales							
020313002	MATERIAL DE RESPALDO PARA SELLADORES		m			1.0000	8.44	8.44
020317004	TECNOPORT 2 e=2"		plc			0.0150	13.50	0.20
020320002	SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO		und			0.2000	15.25	3.05
020320003	IMPREGNANTE PARA SELLANTE DE JUNTAS		kg			0.0200	105.00	2.10
								14.42
	Equipos							
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno			3.0000	3.67	0.11
0305140010	CORTADORA DEL PAVIMENTO INCLUYE DISCO		ho		1.0000	0.3000	6.00	0.60
								0.71
Partida	05.04.05	TUBERIA PVC 2" PARA DRENAJE						
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m		8.49	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Oera							
030103003	OPERARIO		hb		0.5000	0.0667	21.81	1.45
030103005	PEON		hb		1.0000	0.1333	15.31	2.04
								3.49
	Materiales							
020314003	TUBERIA PVC-SAL 2" 70MM		und			0.3330	12.00	4.00
020320001	PEGAMENTO PARA PVC		gal			0.0500	18.00	0.90
								4.90
	Equipos							
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno			3.0000	3.49	0.10
								0.10
Partida	05.04.06	GEOTEXTIL CLASE 2						
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : m2		6.38	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Oera							
030103003	OPERARIO		hb		0.1000	0.0032	21.81	0.07
030103004	OFICIAL		hb		1.0000	0.0320	17.03	0.54
030103005	PEON		hb		1.0000	0.0320	15.31	0.49
								1.10
	Materiales							
020321001	GEOTEXTIL CLASE 2		m2			1.0500	5.00	5.25
								5.25
	Equipos							
030103006	HERRAMIENTAS MANUALES		Uno			3.0000	1.10	0.03

Partida	06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D <= 4 (km)					
Rendimiento	m3/DIA	910.0000	EQ.	158.1000	Costo unitario directo por : m3k	3.10	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
002010002	CONTROLADOR OFICIAL		lh	0.5000	0.0040	16.19	0.07
	Equipos						
002514005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd		hm	0.5000	0.0040	300.00	1.29
002514006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE		hm	1.0000	0.0007	200.00	1.74
							3.03
Partida	06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D > 4 (km)					
Rendimiento	m3/DIA	705.0000	EQ.	123.2500	Costo unitario directo por : m3k	4.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
002010002	CONTROLADOR OFICIAL		lh	0.5000	0.0057	16.19	0.09
	Equipos						
002514005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd		hm	0.5000	0.0057	300.00	1.71
002514006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE		hm	1.0000	0.0113	200.00	2.26
							3.97
Partida	06.03	TRANSPORTE DE PIEDRA D <= 4 (km)					
Rendimiento	m3/DIA	850.0000	EQ.	850.0000	Costo unitario directo por : m3k	3.64	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
002010002	CONTROLADOR OFICIAL		lh	0.5000	0.0047	16.19	0.08
	Equipos						
002514005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd		hm	0.6000	0.0056	300.00	1.68
002514006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE		hm	1.0000	0.0094	200.00	1.88
							3.56
Partida	06.04	TRANSPORTE DE PIEDRA D > 4 (km)					
Rendimiento	m3/DIA	610.0000	EQ.	610.0000	Costo unitario directo por : m3k	5.10	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
002010002	CONTROLADOR OFICIAL		lh	0.5000	0.0066	16.19	0.11
	Equipos						
002514005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd		hm	0.6000	0.0079	300.00	2.37
002514006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3 INC. COMBUSTIBLE		hm	1.0000	0.0131	200.00	2.62
							4.99
Partida	07.01	HITO KILOMETRICO II-L.20 MTS					
Rendimiento	und/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : und	204.49	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
001010003	OPERARIO		lh	0.1000	0.0444	21.81	0.97
001010004	OFICIAL		lh	0.5000	0.2222	17.03	3.78
001010005	PEON		lh	5.0000	2.2222	15.31	34.02
							38.77
	Materiales						
0070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6600	135.00	89.30
0070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.4700	130.00	61.30
021010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.0500	28.00	1.40
029300001	AGUA		m3		0.1850	5.00	0.93
029316002	PINTURA ESMALTE		gal		0.0500	45.00	2.25
							154.78
	Equipos						
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%co		3.0000	38.77	1.16
002510002	MECLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.4444	20.00	8.89
002513002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.5000	0.2222	4.00	0.89
							10.94
Partida	07.02	SEÑALES INFORMATIVAS 1.00 X 0.80 M.					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : und	505.34	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
001010004	OFICIAL	lh	1.0000	1.0000	17.03	17.03	
001010005	PEON	lh	2.0000	2.0000	15.31	30.62	
47.65							
Materiales							
0094010002	LAMINA REFLECTORIZANTE	kg		9.0000	25.00	242.25	
0040070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.1800	42.00	7.56	
0293130003	PERNOS DE 3/4" X 11 C/ TUERCA	pta		8.0000	6.50	52.00	
0293130003	PERNO DE 1/4" X 2 1/2"	pta		2.0000	0.30	0.60	
0293140002	TUBO 7" Ø DE 3" x 6.40	m		1.0000	105.00	105.00	
0293150002	PLANCHA ACERO 3.2 MM x 1.22 M x 2.40 M	pln		0.3100	210.00	65.30	
0293160002	PINTURA ESMALTE	gal		0.3500	45.00	15.75	
0293160003	SOLDADURA SELLOCORD	kg		2.0000	14.00	28.00	
516.26							
Equipos							
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	47.65	1.43	
1.43							
Partida	07.03	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 X 0.60 M.					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	210.57	
Mano de Obra							
001010004	OFICIAL	lh	1.0000	1.0000	17.03	17.03	
001010005	PEON	lh	1.0000	1.0000	15.31	15.31	
32.34							
Materiales							
0094010002	LAMINA REFLECTORIZANTE	kg		3.8000	25.00	97.00	
0040070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0200	42.00	1.09	
0293130003	PERNO DE 1/4" X 2 1/2"	pta		2.0000	0.30	0.60	
0293150002	PLANCHA ACERO 3.2 MM x 1.22 M x 2.40 M	pln		0.3600	210.00	75.60	
0293150003	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	m2		0.3600	7.00	2.52	
0293160002	PINTURA ESMALTE	gal		0.0100	45.00	0.45	
177.26							
Equipos							
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	32.34	0.97	
0.97							
Partida	07.04	SEÑALES REGULADORAS 0.45 X 0.60 M.					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	234.66	
Mano de Obra							
001010004	OFICIAL	lh	1.0000	1.0000	17.03	17.03	
001010005	PEON	lh	1.0000	1.0000	15.31	15.31	
32.34							
Materiales							
0094010002	LAMINA REFLECTORIZANTE	kg		6.0000	25.00	150.00	
0040070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0150	42.00	0.63	
0293130003	PERNOS 1/4" X 3 1/2"	pta		2.0000	3.76	7.52	
0293150002	PLANCHA ACERO 3.2 MM x 1.22 M x 2.40 M	pln		0.1500	210.00	31.50	
0293160002	PINTURA ESMALTE	gal		0.2600	45.00	11.70	
201.35							
Equipos							
001010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Uno		3.0000	32.34	0.97	
0.97							
Partida	08.01	ROTURA DE PROBETAS					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	290.00	
Materiales							
0294010001	RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	und		4.0000	70.00	280.00	
280.00							
Partida	09.01.01	CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA					
Rendimiento	gh/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : gh	3,458.50	
Mano de Obra							
002010004	TECNICO AMBIENTAL	lh	2.0000	16.0000	210.00	3,360.00	
3,360.00							
Materiales							
0293170018	BOLETINES	lpo		50.0000	0.80	40.00	
0293170019	LAPICEROS	und		12.0000	2.00	24.00	

0293170020	PLUMONES GRUESOS	und	5.000	3.50	17.50
0293170021	PAPELOTES	plg	12.000	0.50	6.00
0293170022	CINTA MASCINTAPE 2"	rl	2.000	6.00	12.00
					99.50

Partida 09.01.02 ATENCION DE EMERGENCIAS

Rendimiento	MOD/DIA	1.000	EQ	1.000	Costo unitario directo por : MOD	1,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Materiales						
0293180001	DOTQUIN DE PREMIEROS AUXILIOS	gb		1.000	400.00	400.00
0294010002	ATENCION EN CLINICAS AL PERSONAS DE OBRA	gb		1.000	800.00	800.00
						1,200.00

Partida 09.01.03 SEÑALIZACION AMBIENTAL Y EQUIPOS DE PROTECCION

Rendimiento	gb/DIA	1.000	EQ	1.000	Costo unitario directo por : gb	1,800.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Materiales						
0293170023	SEÑALIZACION	gb		1.000	1,800.00	1,800.00
						1,800.00

Partida 09.02.01 CONSTRUCCION DE MICRORELLENOS

Rendimiento	und/DIA	1.000	EQ	1.000	Costo unitario directo por : und	503.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	lh	0.1000	0.8000	21.81	17.45
0101010004	OFICIAL	lh	0.5000	4.0000	17.03	68.12
0101010005	PEON	lh	2.0000	16.0000	15.31	244.96
						330.53
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3500	130.00	45.50
0293190001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.2500	80.00	20.00
0293190002	LADRILLO ARTESANAL	und		50.0000	1.80	90.00
0293190003	MADERA DE EUCALIPTO 4" PARA LA BASE DE LA REJILLA	p2		6.4000	3.20	20.48
0293190004	MADERA DE EUCALIPTO 2" PARA REJILLA	p2		9.3300	2.90	27.06
						203.04
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Sumo		3.0000	330.53	9.92
						9.92

Partida 09.02.02 REVEGETACION DE AREAS CRITICAS

Rendimiento	ha/DIA	0.3000	EQ	0.3000	Costo unitario directo por : ha	3,942.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	lh	1.0000	26.6667	17.03	454.13
0101010005	PEON	lh	8.0000	213.3333	15.31	3,266.13
						3,720.26
Materiales						
0293190005	PLANTAS NATIVAS	kg		3.0000	37.00	111.00
						111.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Sumo		3.0000	3,720.26	111.61
						111.61

Partida 10.01 FLETE TERRESTRE - MATERIALES

Rendimiento	gb/DIA	1.000	EQ	1.000	Costo unitario directo por : gb	3,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Materiales						
0293170017	FLETE TERRESTRE	gb		1.000	3,200.00	3,200.00
						3,200.00

ANEXO N° 16: PANEL FOTOGRÁFICO

Levantamiento topográfico de la Ruta 1



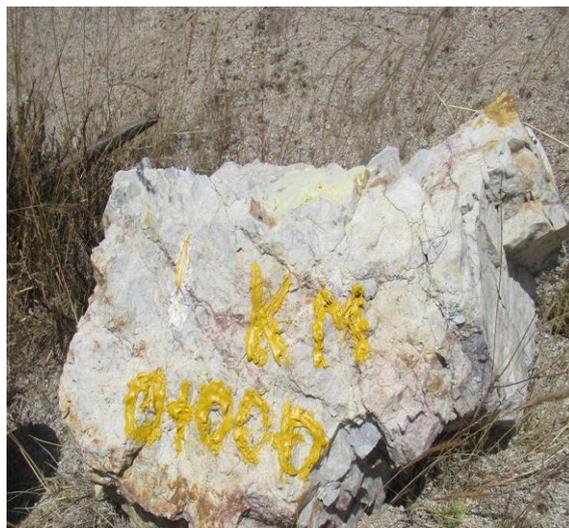
Levantamiento topográfico de la Ruta 2



Fotos en las que se puedes apreciar los BMS y tomas de coordenadas de los mismos; los cuales se ubicado y fijando en hitos de concreto, así como también marcación de progresivas.



Ubicación de Progresivas.



Perspectivas de quebradas para proyección de obras de arte



Estudio de suelos - excavación de calicatas.

Calicata – 03 de la Ruta 2- CBR



Calicata – 03 de la Ruta 2 - CBR



ANEXO N° 17: PLANOS

Relación de Planos:

1. Localización y ubicación
2. Topografía planta general
3. Planta y perfil longitudinal ruta 1
4. Secciones transversales ruta 1
5. Planta y perfil longitudinal ruta 2
6. Secciones transversales ruta 2
7. Delimitación de cuencas
8. Detalle de Baden
9. Detalle de alcantarilla
10. Detalle de pontón
11. Señalizaciones

PLANOS