



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño para el mejoramiento del camino vecinal tramo: Murán alto – Ururupa, distrito y provincia Santiago de Chuco, departamento La Libertad”

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

**AUTOR**

TORRES VÁSQUEZ, JOSÉ ALEXIS

**ASESOR**

ING. HERRERA VILOCHE, ALEX ARQUIMEDES

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

**PERÚ 2018**

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante.

## AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a todos mis docentes de la universidad que me han impartido sus valiosos conocimientos.

Torres Vásquez, José Alexis

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: **“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO - URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto Vial de Ingeniería dentro de las zonas rurales del distrito de Santiago de Chuco.

---

José Alexis Torres Vásquez

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	18
1.1	Realidad problemática.....	18
1.1.1	Aspectos generales .....	19
1.1.1.1	Ubicación Política .....	19
1.1.1.2	Ubicación Geográfica.....	22
1.1.1.3	Límites.....	22
1.1.1.4	Clima .....	22
1.1.1.5	Aspectos demográficos, sociales y económicos .....	22
1.1.1.6	Vías de acceso .....	23
1.1.1.7	Infraestructura de Servicios .....	24
1.2	Trabajos previos.....	24
1.3	Teorías relacionadas al tema .....	28
1.3.1	Levantamiento Topográfico .....	28
1.3.2	Estudio de Mecánica de Suelos.....	28
1.3.3	Diseño Geométrico .....	29
1.3.4	Estudio Hidrológico y Obras de Arte.....	29
1.3.5	Estudio de Impacto Ambiental .....	30
1.3.6	Elaboración de Costos y Presupuestos .....	30
1.4	Formulación del problema .....	31
1.5	Justificación del estudio.....	31
1.6	Hipótesis .....	31
1.7	Objetivos .....	32
1.7.1	Objetivo general.....	32
1.7.2	Objetivos específicos.....	32
2	MÉTODO.....	33

2.1	Diseño de investigación .....	33
2.2	Variables, operacionalización.....	33
2.2.1	Variable.....	33
2.2.1.1	Dimensiones.....	33
2.2.2	Operacionalización .....	34
2.3	Población y muestra.....	36
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
2.4.1	Técnicas .....	36
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos .....	36
2.5	Métodos de análisis de datos.....	36
2.6	Aspectos éticos .....	36
3	RESULTADOS .....	37
3.1	Estudio Topográfico .....	37
3.1.1	Generalidades .....	37
3.1.2	Ubicación.....	37
3.1.3	Reconocimiento de la zona .....	37
3.1.4	Metodología de trabajo .....	38
3.1.4.1	Personal .....	38
3.1.4.2	Equipos .....	38
3.1.4.3	Materiales.....	38
3.1.5	Procedimiento.....	38
3.1.5.1	Levantamiento topográfico de la zona.....	38
3.1.5.2	Puntos de georreferenciación.....	39
3.1.5.3	Puntos de estación .....	39
3.1.6	Trabajo de gabinete.....	39
3.1.6.1	Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos .....	40
3.2	Estudio de mecánica de suelos y cantera .....	41

3.2.1	Estudio de suelos.....	41
3.2.1.1	Alcance.....	41
3.2.1.2	Objetivos.....	41
3.2.1.3	Descripción de los trabajos.....	41
3.2.2	Estudio de cantera.....	42
3.2.2.1	Identificación de cantera.....	42
3.2.2.2	Evaluación de las características de la cantera.....	42
3.3	Estudio hidrológico y obras de arte.....	42
3.3.1	Hidrología.....	42
3.3.1.1	Generalidades.....	42
3.3.1.2	Objetivos del estudio.....	43
3.3.1.3	Estudios hidrológicos.....	43
3.3.2	Información hidro meteorológica y cartográfica.....	43
3.3.2.1	Precipitaciones máximas en 24 horas.....	44
3.3.2.2	Análisis estadísticos de datos hidrológicos.....	45
3.3.2.2.1	Modelos de distribución.....	46
3.3.2.3	Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia.....	47
3.3.2.4	Cálculos de caudales.....	48
3.3.2.5	Tiempo de concentración.....	49
3.3.3	Hidráulica y drenaje.....	49
3.3.3.1	Diseño de cunetas.....	49
3.3.3.2	Diseño de alcantarilla.....	50
3.3.4	Resumen de obras de arte.....	51
3.4	Diseño Geométrico de la carretera.....	52
3.4.1	Generalidades.....	52
3.4.2	Normatividad.....	52
3.4.3	Clasificación de las carreteras.....	52
3.4.3.1	Clasificación por demanda.....	52
3.4.3.2	Clasificación por su orografía.....	52
3.4.4	Estudio de tráfico.....	54

3.4.4.1	Generalidades .....	54
3.4.4.2	Conteo y clasificación vehicular .....	54
3.4.4.2.1	Clasificación Vehicular .....	54
3.4.4.3	Metodología.....	54
3.4.4.4	Procesamiento de la información .....	55
3.4.4.5	Determinación del índice medio diario (IMD) .....	55
3.4.4.6	Determinación del factor de corrección .....	56
3.4.4.7	Resultados del conteo vehicular .....	56
3.4.4.8	Proyección de tráfico .....	56
3.4.4.9	Clasificación de vehículo.....	57
<b>3.4.5</b>	<b>Parámetros básicos para el diseño en zona rural .....</b>	<b>57</b>
3.4.5.1	Índice medio diario anual (IMDA) .....	57
3.4.5.2	Velocidad de diseño .....	57
3.4.5.3	Radios mínimos .....	59
3.4.5.4	Anchos mínimos de calzada en tangente .....	60
3.4.5.5	Distancia de visibilidad .....	60
3.4.5.6	Diseño geométrico en planta .....	62
3.4.5.6.1	Generalidades .....	62
3.4.5.6.2	Tramos en tangente .....	62
3.4.5.6.3	Curvas circulares.....	64
3.4.5.7	Diseño geométrico en perfil.....	64
3.4.5.7.1	Generalidades .....	64
3.4.5.7.2	Pendiente .....	64
3.4.5.7.3	Curvas verticales.....	65
3.4.5.8	Diseño geométrico de la sección transversal.....	66
3.4.5.8.1	Generalidades .....	66
3.4.5.8.2	Calzada .....	66
3.4.5.8.3	Bermas .....	67
3.4.5.8.4	Bombeo.....	68
3.4.5.8.5	Peralte.....	68
3.4.5.9	Resumen y consideraciones de diseño en zona rural.....	70
3.4.5.10	Diseño de pavimento.....	71
3.4.5.10.1	Generalidades .....	71



3.4.5.10.2	Propiedades a tener en cuenta de aditivo Perma Zyme 22x .....	71
3.4.5.10.3	Datos del CBR mediante el estudio de suelos.....	72
3.4.5.10.4	Datos del estudio de tráfico .....	73
3.4.5.10.5	Espesor de pavimento, base y sub base granular .....	73
3.4.5.11	Señalización.....	75
3.4.5.11.1	Generalidades .....	75
3.4.5.11.2	Requisitos.....	75
3.4.5.11.3	Señales verticales .....	75
3.4.5.11.4	Colocación de las señales.....	75
3.4.5.11.5	Hitos kilométricos.....	76
3.5	Estudio de impacto ambiental .....	77
3.5.1	Generalidades .....	77
3.5.2	Objetivos.....	77
3.5.3	Legislación y normas que enmarca estudio del impacto ambiental.....	77
3.5.3.1	Constitución política del Perú .....	77
3.5.4	Características del proyecto .....	78
3.5.5	Diagnóstico ambiental .....	78
3.5.5.1	Medio físico.....	78
3.5.5.2	Medio biótico .....	78
3.5.5.3	Medio socioeconómico y cultural .....	78
3.5.6	Área de influencia del proyecto.....	78
3.5.7	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	78
3.5.7.1	Matriz de impactos ambientales.....	78
3.5.7.2	Magnitud de los impactos.....	78
3.5.7.3	Matriz causa – efecto de impacto ambiental.....	79
3.5.8	Descripción de los impactos ambientales .....	79
3.5.8.1	Impactos ambientales .....	80
3.5.9	Mejora de la calidad de vida .....	81
3.5.9.1	Mejora de la transitabilidad vehicular.....	81
3.5.9.2	Aumento del precio del terreno.....	81

3.5.10	Medidas de mitigación .....	81
3.5.11	Las medidas preventivas más importantes a adoptarse en este caso son las siguientes:.....	82
3.5.12	Plan de contingencias.....	82
3.5.12.1.1	Objetivos:.....	82
3.5.13	Conclusiones y recomendaciones .....	83
3.5.13.1	Conclusiones .....	83
3.6	Análisis de Costos y Presupuestos .....	84
3.6.1	Resumen de Metrados.....	84
3.6.2	Presupuesto General .....	87
4	DISCUSIÓN.....	91
5	CONCLUSIONES.....	93
6	RECOMENDACIONES .....	94
7	REFERENCIAS .....	95
8	ANEXOS.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Región La Libertad en el Perú.....	19
Figura 2: Santiago de Chuco en la Libertad. ....	20
Figura 3: Ururupa alta y Muran Alto en Santiago de Chuco .....	21
Figura 4: Levantamiento topográfico de la zona utilizando estación total y GPS ....	38
Figura 5: Levantamiento topográfico de la zona utilizando Google Earth.....	39
Figura 6: cuadro resumen del estudio de suelos .....	41
Figura 7: cuadro resumen del estudio de cantera .....	42
Figura 8: Curvas IDF de la cuenca .....	47
Figura 9: Diseño hidráulico de las cunetas en el programa H Canales .....	50
Figura 10: clarificación de orografía .....	53
Figura 11: tabla de áreas predominantes .....	53
Figura 12: datos básicos de los vehículos tipo M .....	54
Figura 13: Datos de conteo Estación 1 ( cartera afirmada) .....	55
Figura 14: clasificación de tráfico vehicular .....	55
Figura 15: rangos de velocidades de diseño según las DG-2018 .....	58
Figura 16: Radios mínimos según las DG-2018.....	59
Figura 17: Anchos mínimos de calzada en tangente según las DG-2018 .....	60
Figura 18: Distancia de visibilidad de parada, pendiente 0% .....	61
Figura 19: Distancia de visibilidad de parada con pendiente.....	62
Figura 20: Longitud de tramos en tangente.....	63
Figura 21: Planta del diseño Geométrico demarcando las tangentes azules .....	63
Figura 22: cuadro de elementos de curva .....	64
Figura 23: Longitud mínima de curva vertical convexa.....	65
Figura 24: longitud mínima vertical con distancias de visibilidad.....	66
Figura 25: anchos mínimos de calzada .....	67
Figura 26: ancho de bermas.....	67
Figura 27: valores de bombeo de la calzada.....	68
Figura 28: Valores de peralte máximo .....	68
Figura 29: peralte en zona rural .....	69
Figura 30: Valores referenciales para talud de corte según las DG-2018 .....	70

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Acceso al lugar del proyecto.....	23
Cuadro 4: Datos de la estación CACHICADAN.....	43
Cuadro 5: Datos mensuales de precipitación máxima en 24 horas.....	44
Cuadro 6: Distribución de probabilidades pluviométricas mediante Gumbel.....	45
Cuadro 7: Precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintas frecuencias .	46
Cuadro 8: Tiempo de cociente Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración.....	46
Cuadro 9: Tabla de intensidades - Tiempo de duración.....	47
Cuadro 10: Calculo de caudales.....	48
Cuadro 11: Características de las cuencas afectadas -1 .....	49
Cuadro 12: Características de las cuencas afectadas -2 .....	49
Cuadro 13: diámetros calculados .....	51
Cuadro 14: diámetros colocados.....	51
Cuadro 15: estación de peaje Viru .....	56
Cuadro 16: Resultado promedio del conteo vehicular .....	56
Cuadro 17: proyección de trafico 20 años .....	56
Cuadro 18: Consideraciones Geométricas.....	70
Cuadro 19: Reducción al índice de plasticidad.....	71
Cuadro 20: reducción al porcentaje de expansión .....	72
Cuadro 21: cantera Aumento del valor de soporte relativo CBR.....	72
Cuadro 22: Método AASHTO .....	72
Cuadro 23: METODO DEL INSTITUTO DE ASFALTO.....	73
Cuadro 24: Datos del estudio de tráfico para los dos tipos de Vía .....	73
Cuadro 25: numero estructural requerido (SNR) .....	73
Cuadro 26: coeficientes estructurales, según el componente de pavimento.....	74
Cuadro 27: Espesor de pavimento, base y sub base granular para los dos tipos de vía.....	74
Cuadro 28: Comprobación del diseño de pavimento con los espesores colocados Vía principal.....	74

Cuadro 29: Comprobación de suelo mejorado en la Vía secundaria (Utilizando aditivo).....	74
Cuadro 30: Matriz de Impacto ambiental durante la etapa de ejecución .....	79
Cuadro 31: Matriz de impacto ambiental durante la etapa de operación.....	79
Cuadro 32: Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales .....	80
Cuadro 33: Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales .....	80
Cuadro 34: Medidas de Mitigación antes Aumento de niveles de emisión de partículas .....	81

## RESUMEN

En la Provincia y Distrito de Santiago de Chuco, específicamente en los caseríos Muran Alto y Ururupa Alta, la infraestructura vial viene actualmente sufriendo un deterioro a causa de las fuertes precipitaciones pluviales. Se verifico que la carretera no ha sido diseñada con la NTP; por tener ancho de carretera entre 3.50m – 4.10m, sin cunetas en toda la zona de estudio, falta zonas de pase, 5 alcantarillas que requieren diseño, los radios de curvatura de volteo no superan los 25m. que exige la norma, existen zonas del camino vecinal que al costado de la carretera hay viviendas en lo alto, y en el tramo hay pendientes que están fuera de la norma entre 12% - 13%. Este trabajo muestra detalladamente el diseño de dos vías de tercera clase, la primera pavimentada y la segunda una apertura a nivel de rasante, existiendo así una vía principal y una vía secundaria. Respecto a la última se tuvo en consideración dos alternativas de diseño, que dio como resultado la existencia de una vía secundaria 1 y 2. La vía principal nace en Muran Alto y se comunica a los caminos vecinales del Distrito de Santiago de Chuco con un total de 3.26km, mientras la vía secundaria nace de una apertura en el pueblo de Ururupa Alta con un total de dos alternativas de diseño de 1.642 km y 1.899 km. Se realizó el estudio topográfico donde se determinó una orografía accidentada, el estudio de suelos donde se determinó según la clasificación del Método SUCS Y AASHTO un suelo de material arcilloso (SC- Arena Arcilloso), presentando el CBR al 100% mayor al 20%, y la cantera posee un 36.15% al 100% de CBR, 31.41% de gravas, 61.61% de arenas y 6.98% de finos, el estudio se realizó a una profundidad de 1.5m., también se realizó el estudio hidrológico y obras de arte donde se determinó que existen 5 cuencas representativas a lo largo de las vías y la realización de 7 alcantarillas, además el diseño geométrico estableciendo como parámetros principales una carretera de tercera clase, velocidad de diseño de 50 km/h en la vía principal y 30 km/h en las vías secundarias, 6.60 m. de calzada, con pendiente máxima de 5.8% en la vía principal, 11.09% en la vía secundaria 1 y 9.59% en la vía secundaria 2, también el estudio de impacto ambiental donde se determinó así los impactos negativos que se dan durante la ejecución de la obra y los impactos positivos al terminar el proyecto y cuando las vías estén a servicio de la población y finalmente el presupuesto de obra aproximado de S/ 8, 629, 526.24 soles. De esta manera se garantiza una correcta comunicación entre los pueblos de Ururupa Alta y Muran Alto con la red de salud y los colegios, ya que estos pueblos no cuentan con esto.

Palabras clave: topografía, hidrología, diseño.

## ABSTRACT

In the Province and District of Santiago de Chuco, specifically in the hamlets Muran Alto and Ururupa Alta, the road infrastructure is currently suffering a deterioration due to heavy rainfall. It was verified that the road has not been designed with the NTP; for having road width between 3.50m - 4.10m, without ditches in the entire study area, missing pass zones, 5 culverts that require design, the radii of curvature of turning do not exceed 25m. which requires the norm, there are areas of the road that have roadside houses on the side of the road, and in the section there are slopes that are outside the norm between 12% - 13%. This work shows in detail the two-way design third class, the first paved and the second an opening at ground level, thus existing a main road and a secondary road. Regarding the latter, two design alternatives were taken into consideration, which resulted in the existence of a secondary road 1 and 2. The main road starts in Muran Alto and is connected to the neighborhood roads of the District of Santiago de Chuco with a total 3.26km, while the secondary route originates from an opening in the town of Ururupa Alta with a total of two design alternatives of 1,642 km and 1,899 km. The topographic study was carried out where a rugged orography was determined, the soil study where a soil of clay material (SC-Argillaceous Sand) was determined according to the classification of the SUCS and AASHTO Method, presenting the CBR at 100% higher than 20%, and the quarry has 36.15% to 100% of CBR, 31.41% of gravels, 61.61% of sands and 6.98% of fines, the study was carried out at a depth of 1.5m, the hydrological study and works of art were also carried out where it was determined that there are 5 representative basins along the roads and the realization of 7 culverts, in addition to the geometric design establishing as main parameters a third class road, design speed of 50 km / h on the main road and 30 km / h in the secondary roads, 6.60 m. of road, with a maximum slope of 5.8% in the main road, 11.09% in secondary road 1 and 9.59% in secondary road 2, also the environmental impact study where the negative impacts that occur during the execution of the work and the positive impacts at the end of the project and when the roads are at the service of the population and finally the work budget of approximately S / 8, 629, 526.24 soles. In this way, a correct communication between the towns of Ururupa Alta and Muran Alto with the health network and the schools is guaranteed, since these towns do not have this.

Keywords: topography, hydrology, design.

# **1 INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Realidad problemática**

El Sistema Nacional de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, indica que en la región La Libertad el 90% de carreteras no son pavimentadas y el 34% no cuentan con afirmado. Lo que nos permite concluir que, el crecimiento de nuestra región estará sujeto a la constante mejora de nuestras vías para una mejor comunicación entre nuestros pueblos.

En la Provincia y Distrito de Santiago de Chuco, específicamente en los caseríos Muran Alto y Ururupa Alta, la infraestructura vial viene actualmente sufriendo un deterioro a causa de las fuertes precipitaciones pluviales. Se encontró la carretera que no cuenta ser diseñada con la NTP ya que el ancho de carretera está entre 3.50m – 4.10m, sin cunetas en toda la zona de estudio, falta zonas de pase, 5 alcantarillas que requieren diseño, los radios de curvatura de volteo no superan los 25m. que por norma exige, existen zonas del camino vecinal que al costado de la carretera hay viviendas en lo alto, y en el tramo hay pendientes que están fuera de la norma entre 12% - 13%.

Según el reporte de INDECI los caminos rurales que pertenecen al tramo en investigación se encuentran entre los más afectados a causa del fenómeno del niño costero; el actual diseño de la carretera no cumple con las especificaciones técnicas mínimas estipuladas en las Normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones tales como las Especificaciones Técnicas (ET, 2013), Diseño Geométrico (DG, 2018), de acuerdo al Inventario Vial Georreferenciado de Provias Descentralizado (IVG), las actuales vías de Santiago de Chuco necesitan tener un mantenimiento periódico.

Se observó la dificultad de acceso entre estos centros poblados se ha tomado la decisión de elaborar este proyecto de investigación, para prontamente solucionar los problemas que vienen sufriendo los pobladores durante muchos años y así mejorar la transitabilidad vial con un desarrollo sostenible entre los caseríos antes mencionados.



## 1.1.1 Aspectos generales

### 1.1.1.1 Ubicación Política



Figura 1: Región La Libertad en el Perú

Fuente: Google Imágenes

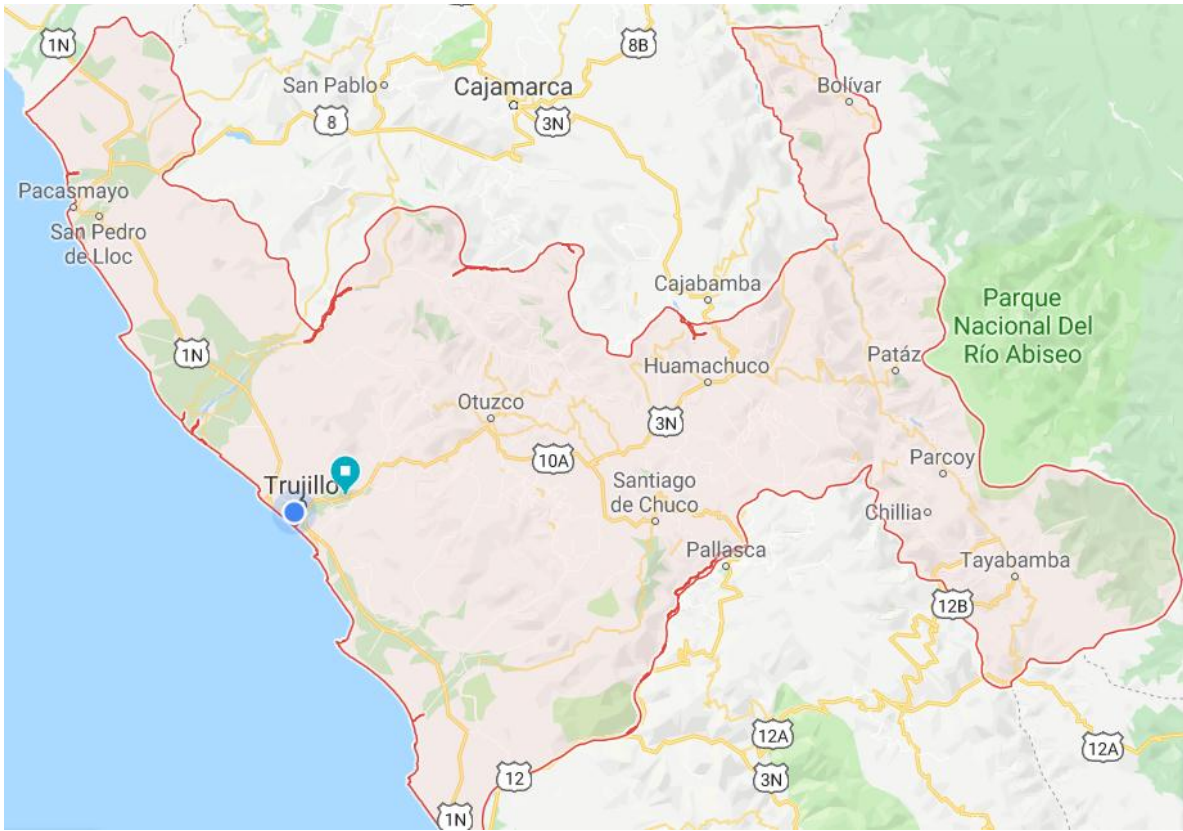


Figura 2: Santiago de Chuco en la Libertad.

FUENTE: GOOGLE MAPS



Figura 3: Ururupa alta y Muran Alto en Santiago de Chuco

Fuente: Google Earth

### 1.1.1.2 Ubicación Geográfica

El proyecto se encuentra ubicado entre los caseríos de Muran Alto y Ururupa Alta, Provincia y Distrito de Santiago de Chuco, Región La Libertad.

La vía principal nace en Muran Alto en las coordenadas 804224.36 E, 9094019.26N y termina a 3.26 Km más adelante en las coordenadas 804185.98E, 9091759.427N. Mientras que las vías secundarias nacen en Ururupa Alta en las coordenadas 805232.92E, 9092211.89N y terminan en el punto final de la vía principal en las coordenadas 804185.98E, 9091759.427N.

### 1.1.1.3 Límites

- Por el Norte : Provincia de Otuzco y Sánchez Carrión
- Por el Sur : Departamento de Ancash
- Por el Este : Provincia de Pataz
- Por el Oeste : Provincia de Virú y Julcan

### 1.1.1.4 Clima

Según el SENAMHI en nuestra zona de estudio las mayores precipitaciones se dan entre enero y marzo de cada año y las épocas de estiaje se dan en el mes de agosto de cada año (Ver el estudio Hidrológico)

### 1.1.1.5 Aspectos demográficos, sociales y económicos

#### a) Población

La población está comprendida por los pobladores de Ururupa Alta y Muran Alto, además del Distrito de Santiago de Chuco. Por lo que, según el INEI en el censo del año 2007, existían un total de 58,320 pobladores que de acuerdo a la tasa de crecimiento (La libertad crece aproximadamente al 2.03% anual, tasa aritmética) a la fecha contaríamos con un aproximado de 71,343 pobladores y a unos 10 años contaríamos aproximadamente con 83,182 pobladores beneficiarios directos e indirectos.

b) Ganadería

De acuerdo con el censo nacional agropecuario realizado en el 2007 existen 4521 unidades agropecuarias en toda la Provincia de Santiago de Chuco siendo en su mayoría vacunos: vacas y toros.

1.1.1.6 Vías de acceso

El acceso al proyecto, se realizó vía terrestre hasta el centro poblado, Muran alto y posteriormente al centro poblado Ururupa Alta, se ingresa por trocha carrozable que proviene del distrito de Santiago de Chuco, El recorrido se originó de Trujillo a Santiago de Chuco con un viaje aproximado de 4 horas en bus, de Santiago de Chuco a Muran Alto con un viaje de aproximadamente media hora más y así se finalizó el recorrido como describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Acceso al lugar del proyecto

TRAMO	DISTANCIA (KM)	TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	TIEMPO (horas)
Trujillo - Santiago Chuco	165.00	Asfaltada	Vehículo	4h
Santiago de Chuco – Muran Alto	8.53 km	Trocha Carrozable	Vehículo	0.5 h
TOTAL	173.53km			4.5h

### 1.1.1.7 Infraestructura de Servicios

#### Salud

Los caseríos Muran Alto y Ururupa Alta no cuentan con una posta o centro de salud, forzando a que los pobladores se vean obligados a acudir al centro de salud más cercano, siendo el lugar más cercano el Distrito de Santiago de Chuco.

#### Educación

Los caseríos Muran Alto y Ururupa Alta no hay colegios, forzando a que los pobladores se vean obligados a acudir centros educativos cercanos, siendo el lugar más cercano el Distrito de Santiago de Chuco.

#### Vivienda

Los caseríos Muran Alto y Ururupa Alta las viviendas son de material rustico como el tapial, adobe, sus techos son de calamina, teja y en algunas viviendas de paja, es así como están construidas las viviendas.

## 1.2 Trabajos previos

Abad y Rodríguez (2015), en su tesis “Diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel afirmado entre las localidades de las Manzanas y Quillupampa, distrito de Angamarca, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad”, El objetivo fue llevar a cabo el estudio para la mejora de esta carretera, que tenía pendientes de hasta 11.96% y, como resultado del CBR pobre que tenía el terreno, se determinó que se mejoraría con una capa de afirmado de 25 cm. De acuerdo con las características de la carretera, se determinó una velocidad directriz de 30 km/h, y un ancho de calzada de 4,00 m con un 2.5% de bombeo y obras de arte como alcantarillas de tipo TMC de 36".

Aguilar (2016), en su proyecto de tesis “Diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar accesibilidad vial en tres centros poblados, Pomalca, Lambayeque – 2016”, El proyecto cuyo objetivo fue desarrollar un diseño geométrico y un pavimento flexible que mejoraría el tráfico vial en la zona, tiene una pendiente máxima de 8.54%, según el estudio de la mecánica de suelos, se determinó un CBR pobre que se mejoró con una capa de afirmado de 0,20 m a 0,25 m. e inmediatamente se colocó la carpeta de asfalto o un pavimento rígido. En cuanto al diseño geométrico, se tuvo en cuenta los parámetros mínimos establecidos en la DG - 2018 de la cual se tuvo en cuenta una velocidad directriz de 30 km/h, 2% de bombeo y alcantarillas de paso tipo TMC de 36”.

Bonilla (2017), en su tesis “Diseño para el mejoramiento de la Carretera, Emp. Li842 (Vaquería) – Pampactac – Emp. Li838, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad”. Propuso como objetivo el diseño de una capa de tratamiento superficial, así mismo determino que el terreno es accidentado, con una pendiente máxima de 15.8% y CBR de la sub-rasante de 9.41%; se debe recalcar que el diseño geométrico de la carretera se desarrolló de acuerdo con los parámetros establecidos en la DG - 2014 con un ancho de calzada de 6,00 m, velocidad de diseño de 30 km / h, bombeo del 2,5%, berma de 0,50 m, alcantarillas de alivio tipo TMC de 24", alcantarilla de paso de 60" y las dimensiones de las cunetas fueron de 0.40 m x 1.00m.

Chuquilin (2014), en su tesis “Estudio del mejoramiento de la carretera: Marcabal – Quebrada Honda, distrito Marcabal – Sánchez Carrión – La Libertad”, tuvo como objetivo realizar el estudio del mejoramiento de esta vía el cual iba a ser realizado sobre un terreno accidentado con pendientes de hasta 12.75% y a causa de su pobre CBR se tuvo que mejorar con una capa de afirmado de 0.20 m. según las actuales condiciones de la vía se definió una velocidad directriz de 30 km/h, ancho de vía de 4m, calzada de 0.50 m. a ambos lados de la vía, bombeo de 2% y alcantarillas tipo TMC de 36”.

Esquivel (2017), en su tesis titulada “Diseño para el mejoramiento de la carretera vecinal tramo: Chulite – Rayambara – La Soledad, distritos de Quiruvilca y Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco – departamento La Libertad”, planteo como objetivo diseñar la calzada de la vía a nivel de asfaltado. Se determinó que se trataba de un terreno con una orografía accidentada; de acuerdo al estudio de mecánica de suelos obtuvo como resultados que gran parte del suelo está conformado por suelo Limoso (ML), de plasticidad media y arcilla ligera con arena (CL) de plasticidad entre alta y mediana, en el diseño geométrico se tomó como referencias de diseño los parámetros mínimos establecidos en la DG, 2014 teniendo como resultado una velocidad de diseño de 30km/, Calzada de 6 m. con la cual se pudo determinar el espesor de la capa de subbase de  $e = 0.20$  m, base granular de  $e = 0.15$  m. y la carpeta de rodadura con un espesor de  $e = 0.05$  m.

Esquivel y Quiñones (2014), en su proyecto de tesis “Estudio para el mejoramiento de la carretera a nivel de asfalto entre las localidades de Suruvara y La Cuchilla, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad” plantearon como objetivo diseñar la carpeta de rodadura concluyendo que el tipo de terreno que se encontró en base a la topografía realizada fue ondulado a accidentado con pendientes que varían de 0.20% a 14.45%, el suelo fue de tipo arcilloso con presencia de arenas y un CBR relativamente bueno, lo que significó que solo se coloque una capa de afirmado de 0.20 m.

Guerrero (2017), en su tesis “Diseño de la carretera que une los caseríos de Muchucayda – Nueva Fortaleza – Cauchalda, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad” planteo como objetivo elaborar el diseño geométrico de la carretera, determinando una orografía accidentada que contaba con pendientes de hasta 13% con un suelo de arenas arcillosas, para el diseño se definió un velocidad directriz de 30 km/h, una vía de doble sentido con un ancho de 3.00 m. por carril y bermas de 0.50 m. bombeo de 2.5%, cunetas de 0.50 x 0.90 m. y alcantarillas tipo TMC de 24” y 36”, El pavimento



se diseñó según AASHTO el cual cuenta con una carpeta asfáltica en caliente de 2.5", base granular de 6" y subbase de 8".

Peña (2017), en su proyecto de tesis "Diseño de la carretera tramo: Alto Hayatan – Cauchalda – Rayambara, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, departamento La Libertad", determinó que el terreno tiene características accidentadas con pendientes que varían entre 12% y 16%, las cuales la norma vigente indica que tienen que ser menores de 10%, también determino una velocidad directriz de 40 km/h, un ancho de calzada de 6.00 m. con bermas a ambos lados de 0.50 m, bombeo de 2.5% y alcantarillas de alivio de TMC 32".

Vargas y Wenzel (2015), en su tesis titulada "Diseño de la carretera a nivel de afirmado entre las localidades de San Pablo y Chusgon - distrito de Angasmarca - provincia de Santiago de Chuco - La Libertad", plantearon como objetivo diseñar la carretera a nivel de afirmado. Con el estudio topográfico se determinó que la zona es accidentada con pendientes máximas de 10.58%, así mismo se diseñó un sistema de drenaje de aguas superficiales con alcantarillas y cunetas de tipo marco de concreto armado, lo que corresponde a diseño geométrico se determinó una velocidad directriz de 30 km/h con un bombeo de 2.5%.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### 1.3.1 Levantamiento Topográfico

Torres (2010), Define el levantamiento topográfico como un proceso científico que consiste en medir las dimensiones de un área determinada de la superficie de la tierra, incluyendo distancias horizontales, ángulos, direcciones y elevaciones. Para el tema de carreteras, es esencial llevar a cabo un levantamiento topográfico para tener una idea real de la superficie donde se llevará a cabo el proyecto.

#### 1.3.2 Estudio de Mecánica de Suelos

Según el Manual de carreteras (Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014), afirma que los estudios de mecánica de suelos es una parte fundamental del trabajo vial que consiste en un análisis que nos permite determinar el tipo de material que predomina en el terreno donde se realiza el trabajo, los tipos de suelos pueden ser: arcillas, arena y rocas.

Para el estudio de la mecánica de suelos, se utilizaran las normas ASTM y para la clasificación de suelos, existen dos métodos: el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y American Association of State Highway Officials (AASHTO). Cabe señalar que el método más común para la clasificación de suelos en una carretera es el método AASHTO, que clasifica los suelos en siete grupos según su granulometría y plasticidad, por esta razón será utilizado en el presente proyecto de investigación.

### 1.3.3 Diseño Geométrico

Según el Manual de Carreteras (Diseño Geométrico DG, 2018), el diseño geométrico es una técnica de ingeniería civil el cual consiste en situar el trazo de una calle o carretera en un terreno determinado. Existen condiciones en las que se indica como situar una carretera sobre una superficie entre ellas tenemos la topografía del terreno, medio ambiente, hidrología, geología, factores urbanos y sociales. Para llevar a cabo el trazado de una carretera primeramente se tiene que realizar un estudio de viabilidad que determine la importancia de la carretera para que se pueda definir sus parámetros de diseño ya que las carreteras se clasifican según el número de calzadas y las dimensiones que pueda tener el carril así como los radios de curvatura, pendiente, bombeo, taludes de corte; y finalmente tener el alineamiento definido y capaz de hacer el perfil longitudinal y las secciones transversales para determinar las cantidades de material a mover.

### 1.3.4 Estudio Hidrológico y Obras de Arte

Según el Manual de Carreteras (Hidrología, hidráulica y drenaje, 2011), el estudio hidrológico es una parte importante en el diseño de toda carretera ya que viene a ser una ciencia que estudia la ocurrencia, circulación, distribución, propiedades físicas y químicas del agua en la superficie terrestre. El estudio hidrológico comienza con un análisis morfométrico de la cuenca en la que se incluye: la delimitación de la cuenca, alturas máximas y mínima, área, longitud, pendiente media, factor de forma, y curvas de intensidad, frecuencia y duración; de las cuales se obtendrán los caudales de diseño para proceder al cálculo de estructuras de las obras de arte tales como alcantarillas, cunetas y puentes que se puedan presentar a lo largo de la carretera y de esta forma poder evacuar de una manera eficiente los caudales provenientes de las fuertes y constantes precipitaciones pluviales y mantener la carretera en perfecto estado y funcionamiento.

### 1.3.5 Estudio de Impacto Ambiental

De acuerdo al Manual Gestión socio ambiental para proyectos viales departamentales (2005), se realizará un estudio de impacto ambiental (EIA) de forma técnico-administrativo el cual servirá para poder describir, evaluar e identificar los impactos ambientales que se puedan producir al momento de ser ejecutado el proyecto, con el fin de generar planes de mitigación de impactos negativos y conservar el ecosistema en la zona de influencia del proyecto. Un EIA es específicamente para el proyecto en estudio y no podrá ser utilizado para otro proyecto ya que en él se definen las particularidades y características que posee tales como: tipo de obra, procedimiento constructivo, tecnologías utilizadas, materiales a ser usados y trabajos de mantenimiento en la fase operativa. Para los procesos de evaluación de impactos negativos y positivos se utilizará la matriz de Leopold ya que es una matriz que se puede adaptar fácilmente a las características del proyecto.

### 1.3.6 Elaboración de Costos y Presupuestos

Según el Manual (Revisión de costos y presupuestos, 2008), como definición general se puede indicar que en todo momento se está realizando un costeo de múltiples gastos es por ello que cumplen un rol importante al momento de planear y ejecutar un proyecto; en conclusión, un estudio de costos y presupuestos permite tener conocimiento para una estimación de precios, control de costos durante el ciclo de vida del proyecto desde que se planifica hasta su puesta en marcha. Se debe de tener presente para desarrollar de forma eficiente los costos y presupuestos lo siguiente: métodos, costos directos, costos indirectos, análisis de costos unitarios, insumos, y una adecuada fórmula polinómica.

#### **1.4 Formulación del problema**

¿Qué características técnico científicas deberá tener el Estudio; para proporcionar una vía de acceso adecuada que conecte dichas poblaciones de acuerdo a Normas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)?

#### **1.5 Justificación del estudio**

Tras los desastres producidos por el fenómeno “el niño” en el año 2017 y por el crecimiento económico, social y cultural de los centros poblados de Ururupa Alta como Muran Alto, se justifica el siguiente estudio que detalla la manera para mejorar la vía existente entre Muran alto y los caseríos del Distrito de Santiago de Chuco (Vía principal) como también se propone anexar una ruta que una Ururupa Alta con la vía principal con el fin de poder comunicar este caserío con el resto de pueblo a lo largo de Santiago de chuco y toda la Libertad.

Uniando así las redes de salud, los pequeños caseríos con colegios y conectando las carreteras para la aplicación del comercio.

#### **1.6 Hipótesis**

Las características técnico científicas que tendrá el estudio para proporcionar una vía de acceso adecuada que conecte las poblaciones en mención, se realizara bajo los estándares de las normas vigentes del Manual de Carreteras, Diseño Geométrico 2018.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo general**

Realizar el diseño para el mejoramiento del camino vecinal tramo: Muran Alto – Ururupa Alta, Distrito y Provincia Santiago de Chuco, Departamento La Libertad.

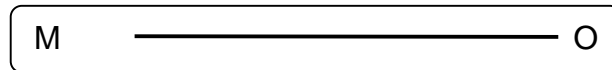
### **1.7.2 Objetivos específicos**

- Realizar el estudio Topográfico para determinar las características geográficas del terreno.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos, con los ensayos necesarios para determinar el tipo de suelo, CBR y capacidad admisible. Además de un estudio de cantera.
- Realizar el Estudio Hidrológico y determinar los caudales de diseño de las obras de arte.
- Diseñar Geométricamente la vía principal y secundaria en función a los parámetros mínimos establecidos en la DG – 2018 del Manual de carreteras.
- Determinar los impactos negativos y positivos que se generen en el proyecto a través de un estudio de impacto ambiental
- Realizar el Estudio de Costos y Presupuestos, determinado así el costo de la vía principal más el costo de la vía secundaria más económica.

## 2 MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

El diseño de la investigación para el proyecto fue descriptivo simple, el cual tiene el siguiente esquema:



Donde:

M: Representa a la zona en donde se realizará el estudio y la población beneficiaria.

O: Representa la información preliminar antes de desarrollar del proyecto de investigación como son: el levantamiento topográfico, estudio de tráfico, estudio hidrológico, estudio de mecánica de suelos, diseño de pavimento y diseño geométrico.

### 2.2 Variables, operacionalización

#### 2.2.1 Variable

Diseño para el mejoramiento del camino vecinal.

##### 2.2.1.1 Dimensiones

- Levantamiento Topográfico
- Estudio de Mecánica de Suelos
- Estudio Hidrológico y Obras de Arte
- Diseño Geométrico de la Carretera
- Estudio de Impacto Ambiental
- Costos y Presupuesto

## 2.2.2 Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño para el mejoramiento del camino vecinal	Levantamiento Topográfico	Permite representar el terreno mediante curvas de nivel.  (DG, 2018, p.322)	Se realizará el estudio topográfico de todo el tramo para plasmarlo en software especializado.	Equidistancia (m)	Intervalo
				Levantamiento Altimétrico (m)	Intervalo
				Perfil Long. (m)	Intervalo
				Secciones Transversales(m <sup>2</sup> ,m <sup>3</sup> )	Intervalo
	Estudio de Mecánica de Suelos	Son Estudios de laboratorio realizados según norma E.050 que buscan estimar las características del suelo.  (NTP E.050, 2010)	Se realizarán calicatas de las cuales se extraerán muestras para analizarlas en el laboratorio de mecánica de suelos.	Granulometría (%)	Razón
				Contenido de Humedad (%)	Razón
				Peso Específico (Kg/cm <sup>3</sup> )	Razón
				Límites de Atterberg (%)	Razón
				CBR (%)	Razón
	Estudio Hidrológico y Obras de Arte	Consiste en identificar las áreas potencialmente críticas. (Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje, 2011, p.21)	Tiene el propósito de obtener la información referida a hidrología.	Precipitaciones Pluviales (mm)	Intervalo
				Secciones de Obras de Arte (m)	Intervalo
				Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Intervalo



VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño para el mejoramiento del camino vecinal	Diseño Geométrico de la Carretera	Estará conformado por un alineamiento, perfil longitudinal y secciones transversales. (DG, 2018, p.134)	Consiste en realizar todas las mejoras sobre el diseño existente utilizando el AutoCAD Civil 3D	Trazo Longitudinal (m)	Razón
				Elementos de Diseño Geométrico (m)	Razón
				Secciones transversales (m <sup>2</sup> ,m <sup>3</sup> )	Razón
				Señalización (und)	Razón
	Estudio de Impacto Ambiental	Se utilizará esta herramienta para identificar las alteraciones que ocurran en el ambiente. (MGSAPVD, 2005, p.16)	Se identifican los impactos negativos y positivos mediante la matriz de Leopold.	Análisis de Impacto Ambiental Negativo	Nominal
				Análisis de Impacto Ambiental Positivo	
	Costos y Presupuestos	Basado en los metrados, se cuantificarán los recursos para obtener el costo directo. (Costos y Presupuestos en edificaciones, 2015, p.8)	Se identificará todos los recursos a utilizar y se obtendrá el presupuesto tentativo.	Metrados (m <sup>2</sup> )	Razón
				Análisis de Costos Unitarios (S/.)	Razón
				Formulas Polinómicas (%)	Razón
				Insumos (S/.)	Razón

### **2.3 Población y muestra**

Población: La población está conformada por los caseríos Ururupa Alta y Muran Alto, Distrito y Provincia Santiago de Chuco.

Muestra: La muestra está comprendida a lo largo de la Vía principal y la vía secundaria, empezando en el km 0+000 en el caserío de Muran Alto y terminando en el caserío de Ururupa Alta.

### **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### 2.4.1 Técnicas

Observación del área de estudio.

#### 2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Para esta tarea se utilizaron: una Estación Total, GPS navegador, Libros y tesis publicadas.

### **2.5 Métodos de análisis de datos**

Toda información fue analizada en diferentes software manejada de forma digital, con los cuales se facilitará el procesamiento de los datos como el AutoCad Civil 3D para la modelación y diseño geométrico y Microsoft Excel para el diseño de obras de arte y cálculos necesarios. S10 Costos y Presupuestos para determinar el costo tentativo del proyecto en función a los metrados.

### **2.6 Aspectos éticos**

Teniendo el respectivo permiso otorgado por las autoridades competentes del instituto Vial Provincial de la Municipalidad de Santiago de Chuco, se tomó como un compromiso del autor poner en práctica los valores morales y las buenas costumbres inculcados por la familia y los profesores durante la vida académica.

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 Estudio Topográfico**

##### **3.1.1 Generalidades**

El levantamiento topográfico fue realizado en dos etapas, la primera fue en la vía principal, que actualmente es una trocha que no cumple con los estándares necesarios para una carretera de tercera clase pavimentada, en esta etapa se realizó un levantamiento utilizando un GPS y estación total en el recorrido de la trocha carrozable del proyecto de investigación. La segunda etapa fue en la vía secundaria, desde Ururupa Alta a la vía principal, utilizando las cartas nacionales y el Google Earth como referencia para determinar la orografía del terreno y así poder abarcar un área más grande.

##### **3.1.2 Ubicación**

- Departamento : La Libertad
- Provincia : Santiago de Chuco
- Distrito : Santiago de Chuco

##### **3.1.3 Reconocimiento de la zona**

Se realizó el reconocimiento del terreno con el desplazamiento en todo el tramo de estudio desde el punto de inicio Muran Alto, hasta el punto final que es el Caserío Ururupa Alta así se pudo observar que el terreno posee curvas con radios muy pequeños, así como anchos de vía muy angostos que oscila entre 3.4 y 2.5 m. de longitud por donde es muy difícil el paso que podrían no ajustarse a la normal vigente del MTC. Se observó también pendientes moderadas. Se llegó al punto de inicio conjuntamente con un poblador de la zona.

### 3.1.4 Metodología de trabajo

#### 3.1.4.1 Personal

El personal necesario para el estudio topográfico fue el investigador y dos ayudantes.

#### 3.1.4.2 Equipos

Los equipos necesarios para realizar el presente estudio fueron una estación total con todos sus accesorios, un GPS navegador y una cámara fotográfica, para la toma de datos y para el procesamiento de los mismos, se utilizó un ordenador con el debido software.

#### 3.1.4.3 Materiales

Los materiales necesarios fueron materiales de oficina, pintura para marcar los bancos de nivel de precisión (BM), que fueron utilizados como puntos de control.

#### 3.1.5 Procedimiento

Con el GPS navegador se tomó las coordenadas exactas de los puntos de control (BM), los cuales fueron pintados numerados y codificados. Después de instalar la estación total para su posterior uso.

##### 3.1.5.1 Levantamiento topográfico de la zona

La zona que se levantó utilizando estación total y GPS solo abarca un área limitada y más precisa como se muestra en la siguiente figura:

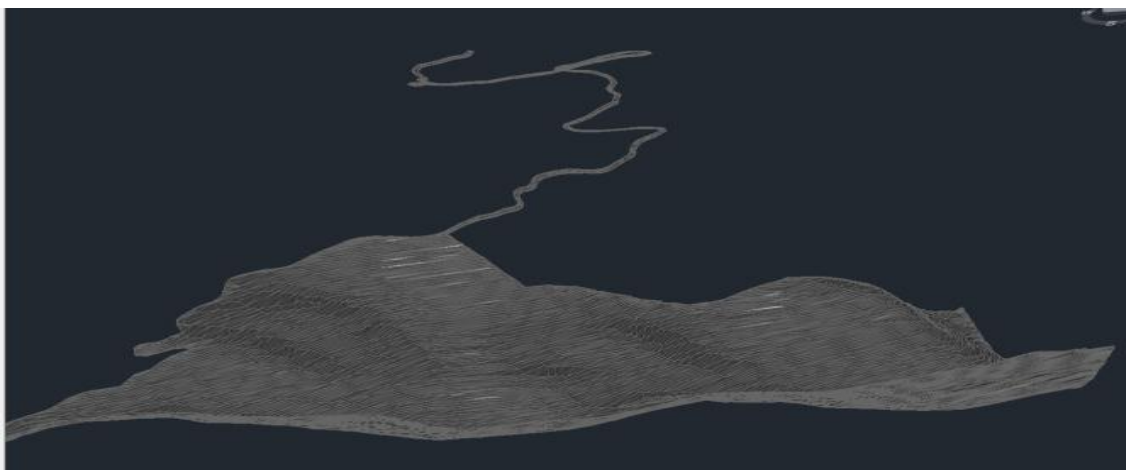


Figura 4: Levantamiento topográfico de la zona utilizando estación total y GPS

La zona que se levantó con ayuda de cartas nacionales y Google Earth abarca una zona más grande, aunque un poco menos precisa como muestra la siguiente figura en la que se representa el modelo virtual de la zona de estudio.



Figura 5: Levantamiento topográfico de la zona utilizando

Fuente: Google Earth

#### 3.1.5.2 Puntos de georreferenciación

Los puntos de georreferencia son de bancos de nivel de precisión con un total de 15 puntos a lo largo de todo el recorrido del presente proyecto de investigación y 4 entre Ururupa y la trocha existente.

#### 3.1.5.3 Puntos de estación

Los puntos de estación, se encuentran a lo largo de la poligonal abierta, creada durante el recorrido de la vía principal y las vías secundarias (ver plano de perfil y plantas en anexos)

#### 3.1.6 Trabajo de gabinete

Se descargaron los datos obtenidos de la estación total y los datos de la nube de puntos de Google Earth para poder modelar con un software el área de estudio y representar de mejor manera el terreno. Generando las curvas de nivel a cada dos metros.

El software utilizado para modelar el terreno fue el programa AutoCAD Civil 3D, donde los puntos son triangulados e interpolados, de manera que se representa de manera más precisa.

#### 3.1.6.1 Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos

La información en campo se desarrolló mediante fotografías, cuaderno de apuntes y bancos de nivel de precisión.

Mientras que el dibujo de planos es diseñado y creado mediante el programa AutoCaD Civil 3D, desarrollando los siguientes planos: Plano de ubicación del proyecto, de curvas de nivel, Planta y perfil longitudinal, de secciones Transversales y Secciones Típicas.

## 3.2 Estudio de mecánica de suelos y cantera

### 3.2.1 Estudio de suelos

#### 3.2.1.1 Alcance

El estudio de suelos del material recogido en campo del presente proyecto de Tesis “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO- URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD” solo serán válidos para el tramo en estudio y no tendrá validez alguna para ser aplicados en zonas aledañas.

#### 3.2.1.2 Objetivos

Identificar las características físico-mecánicas de los suelos y también de la cantera más cercana del proyecto en estudio denominado: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO – URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.

#### 3.2.1.3 Descripción de los trabajos

Se realizaron 5 calicatas y un estudio de cantera a una profundidad de 1.5 metros, donde en la mitad del tramo se hizo un estudio de CBR, en la progresiva 1+500 para peso unitario y Capacidad de carga Admisible (Qadm) y para todos los casos del tipo de suelo y sus propiedades como muestra la siguiente figura.

Calicata		Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
Nº	Estrato			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (tn/cm3)
C-1	E-1	KM 00+500	3.00 m	11.45	27.41	49.98	22.61	38	25	13	SC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	1.465	1.21
C-2	E-1	KM 01+500	1.50 m	9.09	18.01	41.65	40.34	34	26	8	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-3	E-1	KM 02+500	1.50 m	13.64	15.61	47.39	37.00	40	33	7	SM-SC	A-2-4 (0)	1.901	9.76	20.20	14.48	-	-
C-4	E-1	KM 03+500	1.50 m	13.56	17.03	32.45	50.52	32	24	8	GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-5	E-1	KM 04+500	1.50 m	12.08	30.09	49.84	20.07	34	24	10	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-X	E-X	CANTERA	1.50 m	10.69	6.98	61.61	31.41	40	37	3	SW-SM	A-1-a (0)	1.950	8.68	36.15	25.79	-	-

Figura 6: cuadro resumen del estudio de suelos

Se realizó el estudio de mecánica de suelos, ejecutándose así la clasificación según el Método SUCS Y AASHTO, por lo cual se determinó material arcilloso (SC- Arena Arcilloso).

### 3.2.2 Estudio de cantera

Se tomó en cuenta áreas de influencias cercanas, quebradas, cauces secos, y todos los lugares que pudiesen acusar la existencia de materiales sedimentarios en el subsuelo y zonas que geológicamente pudieran ser fuentes de rocas en descomposición o de materiales granulares aparentes para tener en cuenta el momento de querer mejorar el suelo o diseñar un pavimento, como también la construcción de obras de arte; con un fácil acceso, fácil explotación y mínimas distancias de acarreo a la obra en proyecto.

#### 3.2.2.1 Identificación de cantera

La cantera se ubica aproximadamente a 6 km de Ururupa Alta, y su estudio es:

Calicata		Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
Nº	Estrato			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (tn/cm3)
C-1	E-1	KM 00+500	3.00 m	11.45	27.41	49.98	22.61	38	25	13	SC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	1.465	1.21
C-2	E-1	KM 01+500	1.50 m	9.09	18.01	41.65	40.34	34	26	8	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-3	E-1	KM 02+500	1.50 m	13.64	15.61	47.39	37.00	40	33	7	SM-SC	A-2-4 (0)	1.901	9.76	20.20	14.48	-	-
C-4	E-1	KM 03+500	1.50 m	13.56	17.03	32.45	50.52	32	24	8	GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-5	E-1	KM 04+500	1.50 m	12.08	30.09	49.84	20.07	34	24	10	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-X	E-X	CANTERA	1.50 m	10.69	6.98	61.61	31.41	40	37	3	SW-SM	A-1-a (0)	1.950	8.68	36.15	25.79	-	-

Figura 7: cuadro resumen del estudio de cantera

#### 3.2.2.2 Evaluación de las características de la cantera

Posee un 36.15% de CBR, el estudio se realizó a una profundidad de 1.5m, 31.41% de gravas, 61.61% de arenas y 6.98% de finos.

### 3.3 Estudio hidrológico y obras de arte

#### 3.3.1 Hidrología

##### 3.3.1.1 Generalidades

El presente estudio se realizó para determinar el caudal producido por las precipitaciones pluviométricas que caen sobre las vías, y el diseño de las obras de arte.

Utilizando los histogramas generados a partir de los datos hidrológicos proporcionados por el SENAMHI.



### 3.3.1.2 Objetivos del estudio

Especificar consideraciones generales sobre los diseños hidrológicos para la vía en diseño.

### 3.3.1.3 Estudios hidrológicos

El estudio hidrológico se desarrolló de acuerdo a los datos hidrológicos y pluviométricos del SENAMHI, en una regresión de 20 años hacia delante.

### 3.3.2 Información hidro meteorológica y cartográfica

La estación pluviométrica se llama estación de “Cachicadan” en las coordenadas 814190.3E y 895552.3N a una altura de 2900 sobre el nivel del mar

Cuadro 2: Datos de la estación CACHICADAN

DATOS ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA					
<b>Estación:</b>	CACHICADAN	<b>Coordenadas</b>	<b>N =</b>	895552.3	<b>Cota =</b> 2900
<b>Denominación:</b>		<b>UTM 18S</b>	<b>E =</b>	814190.3	

### 3.3.2.1 Precipitaciones máximas en 24 horas

Cuadro 3: Datos mensuales de precipitación máxima en 24 horas

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Máximo	
1995	3.45	4.58	2.90	3.48	1.18	0.54	0.66	0.00	0.23	2.47	3.32	4.12	4.578571	FEB
1996	7.49	8.36	6.91	4.46	0.44	0.38	0.08	0.00	0.43	2.90	1.06	1.92	8.362069	FEB
1997	1.05	7.53	1.47	3.55	1.93	0.40	0.00	0.15	1.35	3.56	5.42	10.59	10.59032	DIC
1998	9.20	11.53	11.85	7.41	0.70	0.27	0.00	0.32	1.15	3.66	1.98	3.44	11.85484	MAR
1999	5.75	16.05	5.92	3.66	2.82	0.63	0.39	0.32	1.94	1.30	0.91	3.56	16.05	FEB
2000	3.09	7.10	5.22	4.53	1.79	0.41	0.00	0.66	1.23	1.58	1.23	5.11	7.096429	FEB
2001	10.98	6.19	9.55	2.70	1.54	0.00	0.00	0.00	1.62	0.87	2.36	3.78	10.98065	ENE
2002	1.27	4.28	8.90	4.69	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.04	7.36	2.95	8.9	MAR
2003	3.69	4.01	1.93	3.44	1.06	0.31	0.09	0.00	0.63	1.55	0.31	2.10	4.010714	FEB
2004	0.55	4.86	2.54	2.55	1.88	0.14	0.26	0.00	1.44	0.00	0.31	2.67	4.860714	FEB
2005	2.87	3.51	7.96	3.63	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	0.85	2.47	7.964516	MAR
2006	6.36	4.66	12.25	5.13	0.64	1.10	0.03	0.02	0.59	0.84	2.81	4.35	12.24839	MAR
2007	9.25	3.08	9.59	6.46	1.50	0.07	0.26	0.32	0.80	2.63	1.67	3.71	9.587097	MAR
2008	4.37	4.68	4.70	4.40	0.53	0.26	0.04	0.35	0.27	3.97	1.13	1.19	4.703226	MAR
2009	8.38	6.82	5.70	4.71	1.79	0.31	0.42	0.06	0.18	4.84	3.75	4.39	8.383871	ENE
2010	3.90	6.88	3.84	2.46	1.19	0.04	0.10	0.00	0.53	1.00	1.68	3.19	6.878571	FEB
2011	5.69	2.48	4.58	6.92	0.18	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.23	7.225806	DIC
2012	7.40	6.24	7.87	4.72	1.80	0.04	0.00	0.05	0.20	3.09	3.65	3.08	7.867742	MAR
2013	3.86	7.15	11.87	2.93	0.27	0.58	0.00	0.54	0.06	4.55	0.26	4.07	11.86774	MAR
2014	0.00	0.00	0.00	0.00	6.87	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.870968	MAY
MAX	10.98	16.05	12.25	7.41	6.87	1.10	0.66	0.66	1.94	4.84	7.36	10.59	16.05	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		

### 3.3.2.2 Análisis estadísticos de datos hidrológicos

Cuadro 4: Distribución de probabilidades pluviométricas mediante Gumbel

Nº	Año	Mes Max. Precip.	Precipitación (mm)	
			$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1995	FEB	4.58	15.73
2	1996	FEB	8.36	0.03
3	1997	DIC	10.59	4.19
4	1998	MAR	11.85	10.96
5	1999	FEB	16.05	56.34
6	2000	FEB	7.10	2.10
7	2001	ENE	10.98	5.94
8	2002	MAR	8.90	0.13
9	2003	FEB	4.01	20.55
10	2004	FEB	4.86	13.57
11	2005	MAR	7.96	0.34
12	2006	MAR	12.25	13.72
13	2007	MAR	9.59	1.09
14	2008	MAR	4.70	14.75
15	2009	ENE	8.38	0.03
16	2010	FEB	6.88	2.77
17	2011	DIC	7.23	1.74
18	2012	MAR	7.87	0.46
19	2013	MAR	11.87	11.05
20	2014	MAY	6.87	2.80
<b>20</b>			<b>170.9</b>	<b>178.3</b>

### 3.3.2.2.1 . Modelos de distribución

Cuadro 5: Precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintas frecuencias

Cálculo variables probabilísticas	Cálculo de las Precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintas frecuencias																																																		
$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} =$ <p style="text-align: right;">8.54 mm</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo Retorno</th> <th>Variable Reducida</th> <th>Precip. (mm)</th> <th>Prob. de ocurrencia</th> <th>Corrección intervalo fijo</th> </tr> <tr> <th>Años</th> <th>YT</th> <th>XT'(mm)</th> <th>F(xT)</th> <th>XT (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>0.3665</td><td>8.0409</td><td>0.5000</td><td>9.0863</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.4999</td><td>10.7478</td><td>0.8000</td><td>12.1451</td></tr> <tr><td>10</td><td>2.2504</td><td>12.5400</td><td>0.9000</td><td>14.1702</td></tr> <tr><td>25</td><td>3.1985</td><td>14.8045</td><td>0.9600</td><td>16.7291</td></tr> <tr><td>50</td><td>3.9019</td><td>16.4844</td><td>0.9800</td><td>18.6274</td></tr> <tr><td>75</td><td>4.3108</td><td>17.4608</td><td>0.9867</td><td>19.7307</td></tr> <tr><td>100</td><td>4.6001</td><td>18.1519</td><td>0.9900</td><td>20.5116</td></tr> <tr><td>500</td><td>6.2136</td><td>22.0052</td><td>0.9980</td><td>24.8659</td></tr> </tbody> </table>	Periodo Retorno	Variable Reducida	Precip. (mm)	Prob. de ocurrencia	Corrección intervalo fijo	Años	YT	XT'(mm)	F(xT)	XT (mm)	2	0.3665	8.0409	0.5000	9.0863	5	1.4999	10.7478	0.8000	12.1451	10	2.2504	12.5400	0.9000	14.1702	25	3.1985	14.8045	0.9600	16.7291	50	3.9019	16.4844	0.9800	18.6274	75	4.3108	17.4608	0.9867	19.7307	100	4.6001	18.1519	0.9900	20.5116	500	6.2136	22.0052	0.9980	24.8659
Periodo Retorno		Variable Reducida	Precip. (mm)	Prob. de ocurrencia	Corrección intervalo fijo																																														
Años		YT	XT'(mm)	F(xT)	XT (mm)																																														
2		0.3665	8.0409	0.5000	9.0863																																														
5		1.4999	10.7478	0.8000	12.1451																																														
10	2.2504	12.5400	0.9000	14.1702																																															
25	3.1985	14.8045	0.9600	16.7291																																															
50	3.9019	16.4844	0.9800	18.6274																																															
75	4.3108	17.4608	0.9867	19.7307																																															
100	4.6001	18.1519	0.9900	20.5116																																															
500	6.2136	22.0052	0.9980	24.8659																																															
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} =$ <p style="text-align: right;">3.06 mm</p>																																																			
$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * s =$ <p style="text-align: right;">2.39 mm</p>																																																			
$u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha =$ <p style="text-align: right;">7.17 mm</p>																																																			

Cuadro 6: Tiempo de cociente Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración

Tiempo de Duración	Cociente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración							
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	500 años
24 hr	X24 = 91%	9.0863	12.1451	14.1702	16.7291	18.6274	19.7307	20.5116	24.8659
18 hr	X18 = 80%	8.1776	10.9306	12.7532	15.0562	16.7646	17.7576	18.4605	22.3793
12 hr	X12 = 68%	7.1781	9.5946	11.1945	13.2160	14.7156	15.5873	16.2042	19.6441
8 hr	X8 = 61%	5.8152	7.7728	9.0690	10.7066	11.9215	12.6277	13.1274	15.9142
6 hr	X6 = 57%	5.0883	6.8012	7.9353	9.3683	10.4313	11.0492	11.4865	13.9249
5 hr	X5 = 52%	4.5431	6.0725	7.0851	8.3645	9.3137	9.8654	10.2558	12.4329
4 hr	X4 = 46%	3.9980	5.3438	6.2349	7.3608	8.1960	8.6815	9.0251	10.9410
3 hr	X3 = 39%	3.4528	4.6151	5.3847	6.3570	7.0784	7.4977	7.7944	9.4490
2 hr	X2 = 30%	2.8167	3.7650	4.3928	5.1860	5.7745	6.1165	6.3586	7.7084
1 hr	X1 = 30%	2.2716	3.0363	3.5426	4.1823	4.6568	4.9327	5.1279	6.2165

### 3.3.2.3 Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia

Cuadro 7: Tabla de intensidades - Tiempo de duración

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	9.140	6.297	5.064	4.338	3.848	3.489	3.211	2.989	2.805	2.651	2.519	2.404
5	10.763	7.415	5.963	5.109	4.531	4.108	3.781	3.520	3.304	3.122	2.966	2.830
10	12.179	8.391	6.748	5.781	5.127	4.649	4.279	3.983	3.738	3.533	3.356	3.203
20	13.782	9.495	7.636	6.542	5.802	5.261	4.842	4.507	4.230	3.998	3.798	3.624
50	16.229	11.181	8.992	7.703	6.833	6.195	5.702	5.307	4.982	4.707	4.472	4.268
75	17.446	12.020	9.666	8.281	7.345	6.659	6.130	5.705	5.355	5.060	4.808	4.588
100	18.365	12.653	10.175	8.717	7.732	7.010	6.453	6.006	5.637	5.327	5.061	4.830
500	24.472	16.860	13.559	11.616	10.303	9.341	8.598	8.003	7.512	7.098	6.744	6.436

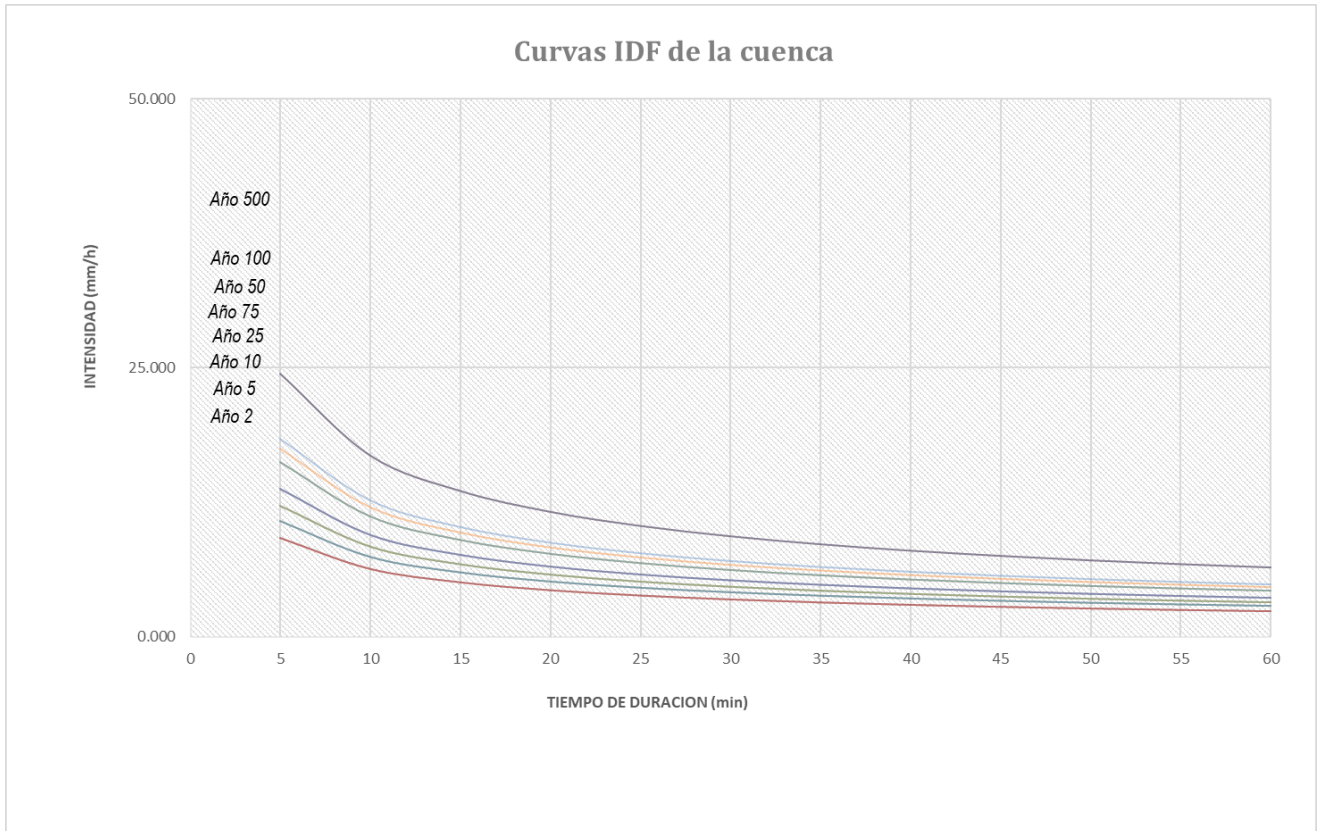


Figura 8: Curvas IDF de la cuenca

### 3.3.2.4 Cálculos de caudales

Para el cálculo de los caudales se determinó primero los tiempos de concentración en minutos de acuerdo a las características de las cuencas que influyen en el área de estudio como muestran los cuadros 10 y 11.

Los caudales máximos fueron calculados gracias a los tiempos de concentración cotejados con las curvas de intensidad, para determinar una intensidad según el tiempo, luego esto se verá afectado por el área de cada cuenca como muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 8: Calculo de caudales

Quebrada N°	Progresivas	Área(Km2)	Obra de drenaje	C	Intensidad(mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)
1	0+435	0.231656	alcantarilla	0.35	8.39	0.19
2	0+907	0.015915	alcantarilla	0.35	12.18	0.02
3	1+387	0.3207	alcantarilla	0.35	8.39	0.26
4	1+958	0.081883	alcantarilla	0.35	12.18	0.10
5	2+609	0.645322	alcantarilla	0.35	5.78	0.36
6	1+804	11.1	ponton	0.35	3.20	3.46
7	1+607	11.1	ponton	0.35	3.20	3.46

### 3.3.2.5 Tiempo de concentración

Se calcularon los tiempos de concentración mediante los métodos de kripich, Temes, Branby Williams, para luego efectuar un promedio, todo esto se verá afectado por el área de cuenca y pendiente para una conclusión final.

Cuadro 9: Características de las cuencas afectadas -1

Vía	Quebrada N°	Progr.	Área (Km2)	Longitud del cauce (m)	Cota(msnm)	
					Máxima	Mínima
Principal	1	0+435	0.231656	584	3825	3650
	2	0+907	0.015915	150	3690	3675
	3	1+387	0.3207	608	3876	3676
	4	1+958	0.081883	332	3815	3695
	5	2+609	0.645322	971	3890	3675
secundaria 2	6	1+804	11.1	8130	3890	3625
secundaria 1	7	1+607	11.1	8130	3890	3625

Cuadro 10: Características de las cuencas afectadas -2

Vía	Quebrada N°	Desnivel (m)	S(m/m)	Tiempo de concentración(horas)				Tc (minutos)
				Kirpich	Temes	Bransby Williams	Promedio	
Principal	1	175	0.30	0.07	0.25	0.21	0.18	11
	2	15	0.10	0.04	0.11	0.09	0.08	5
	3	200	0.33	0.07	0.25	0.21	0.18	11
	4	120	0.36	0.04	0.16	0.13	0.11	7
	5	215	0.22	0.12	0.39	0.33	0.28	17
secundaria 2	6	265	0.03	1.24	2.83	3.08	2.39	143
secundaria 1	7	265	0.03	1.24	2.83	3.08	2.39	143

### 3.3.3 Hidráulica y drenaje

#### 3.3.3.1 Diseño de cunetas

El diseño hidráulico de cunetas fue realizado en el programa H canales el cual se tomó del análisis hidrológico de la cuenca más grande de la carretera principal, para la pendiente máxima a lo largo de todas las vías. Con un espejo de agua de 30 cm y un tirante de 15 centímetros se concluyó el diseño de todas las cunetas.

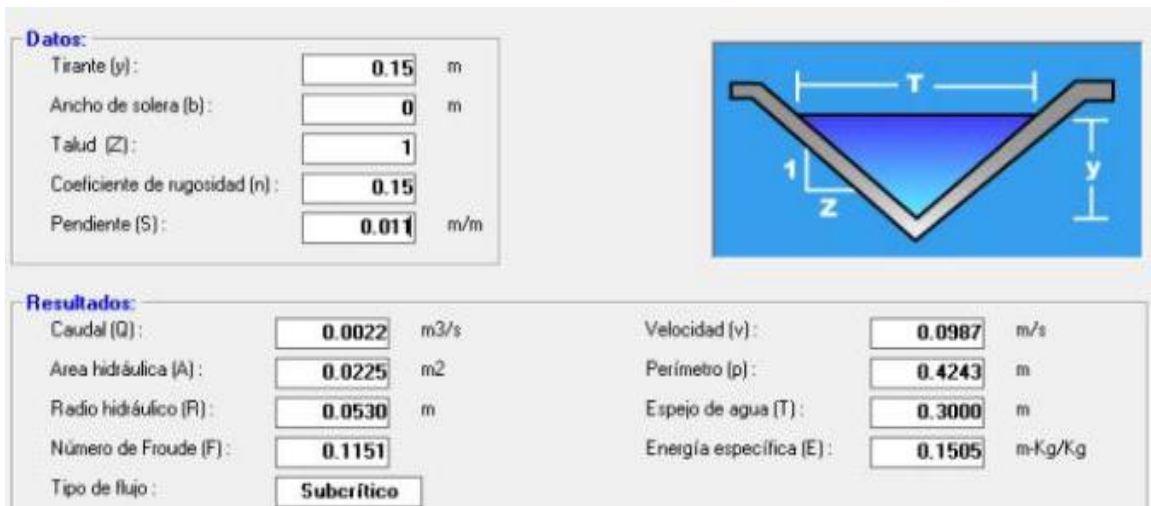


Figura 9: Diseño hidráulico de las cunetas en el programa H Canales

Por lo que al ver que una sección hidráulica mínima como en la que se diseñó, cumple con los criterios hidráulicos, se adopta una sección mayor (ver plano de secciones típicas)

### 3.3.3.2 Diseño de alcantarilla

Para el cálculo de alcantarillas se utilizó la fórmula de Manning el cual dice que la velocidad de un fluido será calculada en función al producto del radio hidráulico de la sección de alcantarilla elevado los dos tercios, con la raíz cuadrada de la pendiente y el coeficiente de Manning a la menos uno.

Se parte del concepto de que la descarga crítica se produce cuando el tirante de agua es igual a  $0.6887 D$ , siendo  $D$  el diámetro de la alcantarilla. Así mismo, el área encerrada dentro del perímetro mojado de la sección crítica es igual a:

$$A = 0.5768 \times D^2$$

Basándonos en la formula deducida por el ARMCO donde:

$$R = \frac{\text{Área}}{\text{perímetro mojado}} = \frac{0.5768 D^2}{1.9778 D} = 0.2946 D$$

En la fórmula de Manning quedaría:

$$D = \frac{1.6685 \times (n \times Q)^{0.375}}{S^{0.1875}}$$



Según el manual para el Diseño de caminos no pavimentados de bajo Volumen de Transito, en el Cuadro N° 4.1.2e se indica para el tubo metálico corrugado se tiene un valor de coeficiente de rugosidad de Manning de 0.024

Cuadro 11: diámetros calculados

N°	PROGRESIVA	Q <sub>MAX</sub> Calculado (m <sup>3</sup> /s)	S	n	DIAMETRO CALCULADO (m)	D <sub>campo</sub> (")	DIAMETRO CALCULADO (")
1	0+907	0.19	0.0200	0.024	0.459	0.18	18.1
2	1+387	0.02	0.0200	0.024	0.193	0.08	7.6
3	1+958	0.26	0.0200	0.024	0.519	0.20	20.4
4	2+609	0.10	0.0200	0.024	0.358	0.14	14.1
5	1+804	0.36	0.0200	0.024	0.587	0.23	23.1
6	1+607	3.46	0.0200	0.024	1.366	0.54	53.8
7	1+607	3.46	0.0200	0.024	1.366	0.54	53.8

Cuadro 12: diámetros colocados

ALCANTARILLAS DEFINITIVAS A USAR				
D (m)	DIAMETRO A USAR (plg)	Q <sub>MAX</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>MAX</sub> (m <sup>3</sup> /s) (93.8%)	Q <sub>max</sub> > Q <sub>cal</sub>
0.60	<b>24</b>	0.385	0.361	OK
0.60	<b>24</b>	0.385	0.361	OK
0.60	<b>24</b>	0.385	0.361	OK
0.60	<b>24</b>	0.385	0.361	OK
0.61	<b>24</b>	0.403	0.378	OK
1.40	<b>48</b>	3.690	3.461	OK
1.40	<b>48</b>	3.690	3.461	OK

### 3.3.4. Resumen de obras de arte

Se definieron un total de 7 alcantarillas, siendo 5 de ellas del diámetro de 24 pulgadas y las dos últimas pertenecen a las vías secundarias, las dos de 48 pulgadas y el diseño de un único tipo de cunetas que es de un tirante de agua de 15 cm y 30cm de espejo de agua.

### **3.4 Diseño Geométrico de la carretera**

#### 3.4.1 Generalidades

El diseño geométrico fue realizado teniendo en cuenta el Manual de Carreteras, Diseño Geométrico 2018, para la vía principal se utilizó los parámetros de una carretera de segunda clase, a pesar de que se trata de una carretera de tercera clase por ser pavimentada mientras que en las vías secundarias se utilizaron los parámetros de tercera clase por ser vías con estabilización de suelos.

#### 3.4.2 Normatividad

La norma utilizada será del “Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018”, que normalizan y establecen parámetros de diseño.

#### 3.4.3 Clasificación de las carreteras

La clasificación de carreteras se realizó de acuerdo a la sección 101 de la norma DG-2018, que hace la clasificación según el índice medio diario anual (IMDA), con el cual pudimos concluir que nuestra vía es de tercera clase.

##### 3.4.3.1 Clasificación por demanda

Según a la que se hace mención, las carreteras de tercera clase son de bajo tránsito, menores a 400 Veh. /día, por lo que nuestra vía encaja perfectamente (ver el estudio de tráfico cap. 3.4.4)

##### 3.4.3.2 Clasificación por su orografía

Según el siguiente grafico del levantamiento topográfico podemos diferenciar por colores los diferentes accidentes geográficos de la vía, siendo que el color rojo le pertenece a una orografía muy accidentada, naranja rojizo a una orografía accidentada, naranja claro a una ondulada y amarillo a una orografía llana.

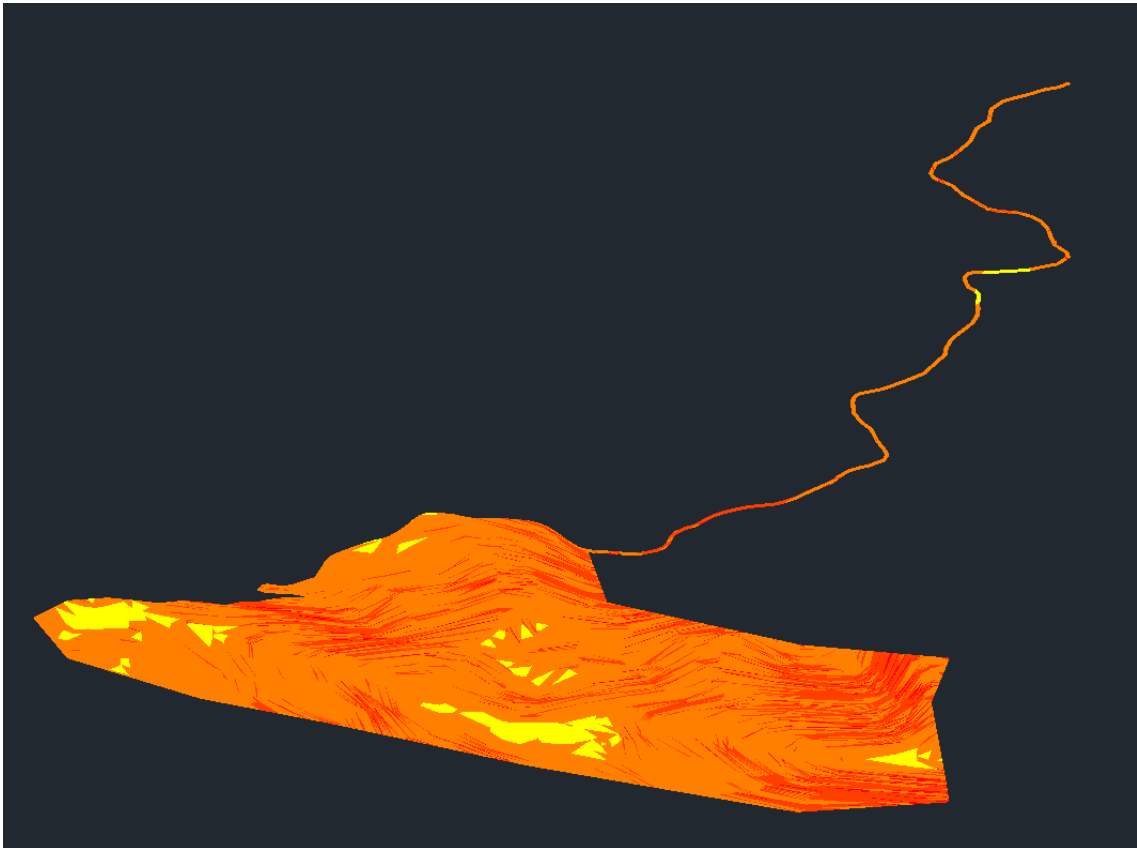


Figura 10: Clasificación de orografía

Slopes Table				
Number	Minimum Slope	Maximum Slope	Area	Color
1	0.00%	10.00%	39725.04	Yellow
2	10.00%	50.00%	543736.38	Orange
3	50.00%	100.00%	125701.33	Red-Orange
4	100.00%	32450.47%	11507.36	Red

Figura 11: Tabla de áreas predominantes

Orografía Tipo III

### 3.4.4 Estudio de tráfico

#### 3.4.4.1 Generalidades

El objetivo de este estudio es llevar a cabo un análisis del tráfico y estudiar los efectos derivados de la ejecución de un nuevo trazado, mediante la mejora del trazado actual y mediante la propuesta de dos alternativas. Una vez estudiado el flujo de tráfico, se estudiará el nivel de servicio y la capacidad, tanto del trazado actual como de las alternativas propuestas.

#### 3.4.4.2 Conteo y clasificación vehicular

##### 3.4.4.2.1 Clasificación Vehicular

Se clasifico de acuerdo a la tabla 202.01 de la DG-2018, donde se diferencian en vehículos de transito ligeros y vehículos de transito pensado, donde predomino el transito ligero aun en un análisis a 20 años.

**Tabla 202.01**  
**Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras**  
**Según Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N° 058-2003-MTC o el que se encuentre vigente)**

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Figura 12: Datos básicos de los vehículos tipo M

Tipo de vehículo de diseño: VL

#### 3.4.4.3 Metodología

Se realizó una visita técnica con el fin de obtener la información del índice medio diario en la tocha Carrozable de la vía principal y una vía asfaltada cercana ahí y se contó el tránsito vehicular por una semana del que se obtuvo la siguiente información:

E-1 HUACAMARCANGA-HUAYATAN-SANTIAGO DE CHUCO (carretera afirmada)												
Dias	Fecha	Sentido	Vehiculos Ligeros				Bus	Camiones				IMD
			Autos	Pick Up	cmneta rural	Micros	B2	C2/ ligero	c2/Pesado	C3	C4	
Lunes	03/09/2018	Entrada	3	3	0	2	0	1	0	0	0	9
		Salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ambos	3	3	0	2	0	1	0	0	0	9
Martes	04/09/2018	Entrada	1	1	1	2	0	0	0	0	0	5
		Salida	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		Ambos	1	2	1	2	0	0	0	0	0	6
Miercoles	05/09/2018	Entrada	0	2	1	2	0	0	0	0	0	5
		Salida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ambos	0	2	1	2	0	0	0	0	0	5
Jueves	06/09/2018	Entrada	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
		Salida	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
		Ambos	0	1	1	2	0	0	1	0	0	5
Viernes	07/09/2018	Entrada	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
		Salida	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Ambos	2	1	0	1	0	0	0	0	0	4
Sabado	08/09/2018	Entrada	2	2	1	4	1	0	0	0	0	10
		Salida	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
		Ambos	2	3	1	4	2	0	0	0	0	12
Domingo	09/09/2018	Entrada	1	1	1	4	1	1	0	0	0	9
		Salida	0		0	0	1	0	0	0	0	1
		Ambos	1	1	1	4	2	1	0	0	0	10
total			9	13	5	17	4	2	1	0	0	
			44				4	3				

Figura 13: Datos de conteo Estación 1 (cantera afirmada)

### 3.4.4.4 Procesamiento de la información

Los resultados de conteo fueron clasificados por el tipo de tráfico vehicular durante la semana, luego de acuerdo a la información proporcionada por PRO-VIAS, se estableció una tasa de crecimiento.

TRAFICO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS POR DIA E1												
Tipo de vehiculo		Trafico vehicular en dos sentidos por día							total semana	IMD	Fc	IMDa
		Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo				
vehiculos ligeros	Autos	3	1	0	0	2	2	1	9	1.2857	1.01197	1
	Pick up	3	2	2	1	1	3	1	13	1.8571	1.01197	2
	Camioneta rural	0	1	1	1	0	1	1	5	0.7143	1.01197	1
Vehiculos Pesados	B2	0	2	2	2	1	4	4	15	2.1429	1.01549	2
	c2/ Ligero	1	0	0	0	0	0	1	2	0.2857	1.01549	0
	c2/pesado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	1.01549	0
Total		7	6	5	4	4	10	8	44	6.2857	-	6

Figura 14: clasificación de tráfico vehicular

### 3.4.4.5 Determinación del índice medio diario (IMD)

El índice medio diario se calcula a través de la siguiente formula:

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

Dónde: el IMDa obedece al Índice medio anual e IMDs, al Índice medio Diario de cada uno de los días de conteo, mientras que Fc, a los Factores de Corrección

El Índice medio Diario se calculó con el promedio de conteo de los días la semana.

### 3.4.4.6 Determinación del factor de corrección

Se tomó como factor de corrección el peaje de la ruta de “Virú”, porque es el más cercano encontrado con los datos históricos de tránsito en un intervalo de 10 años desde el año 2000-2010, con ello tenemos:

Cuadro 13: Estación de peaje Virú

ESTACIÓN DE PEAJE VIRU			
Factor de corrección	Año	Vehículos Pesados	Vehículos Ligeros
estacional promedio	2010	1.0062095	1.0534623

### 3.4.4.7 Resultados del conteo vehicular

Cuadro 14: Resultado promedio del conteo vehicular

IMDs		
	cant	veh/dia
Ligeros	44	6.28571429
Bus	4	1
Camiones	3	1

Se contó casi en su mayoría, vehículos ligeros con un total de 44 unidades a la semana y 6 por día.

### 3.4.4.8 Proyección de tráfico

Cuadro 15: Proyección de tráfico 20 años

#### TOTAL DE EE DE LA ESTACION E-1

Tipo de Vehículo	Tráfico veh./año	Tasa de crecimiento	Factor de Crecimiento	Factor camión	Tránsito de Diseño (veh./ año)	F ESAL	EE
Autos	9	3%	10.66	0.245	0	0.0002	0
Pick up	13	3%	10.61	0.245	4184	0.0004	2
Camioneta rural	5	3%	10.61	0.245	4184	1.1005	4604
B2	15	3%	13.5	2.39	0	3.28	0
c2/ Ligero	2	2%	13.5	3.996	3997	4.99	19945
c2/ Pesado	0	2%	0	3.996	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>			<b>12365</b>		<b>EAL</b>	<b>24551</b>

Con un total de 24, 551 ejes equivalentes

#### 3.4.4.9 Clasificación de vehículo

El vehículo de diseño será un vehículo ligero (VL), Por ser el más representativo en el conteo. (Ver el capítulo 3.4.4.2.1)

#### 3.4.5 Parámetros básicos para el diseño en zona rural

##### 3.4.5.1 Índice medio diario anual (IMDA)

El Índice medio diario anual es de 24,551 unidades (Ver capítulo de proyección de tráfico 3.4.4.8)

##### 3.4.5.2 Velocidad de diseño

Las velocidades de diseño fueron tomadas por los criterios de la norma de diseño geométrico de carreteras 2018 (DG -2018), siendo elegidas las velocidades de 50 km/h y 30km/h para la vía principal y las dos secundarias, respectivamente como muestra la figura siguiente:

**Tabla 204.01**  
**Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera**  
**por demanda y orografía.**

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
<b>Autopista de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Autopista de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de tercera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Figura 15: Rangos de velocidades de diseño según las DG-2018



### 3.4.5.3 Radios mínimos

**Tabla 302.02**  
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	$p$ máx. (%)	$f$ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Figura 16: Radios mínimos según las DG-2018

Donde podemos concluir que para la vía principal demarcada de rojo el radio mínimo es de 70 m y peralte máximo de 12% y la vía secundaria demarcada de azul el radio mínimo es 25 metros.

### 3.4.5.4 Anchos mínimos de calzada en tangente

**Tabla 304.01**  
**Anchos mínimos de calzada en tangente**

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400					
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase					
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30km/h																					6.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	6.60	6.60	6.60		
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60		
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60				
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60				
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60				
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20									
110 km/h	7.20	7.20			7.20																	
120 km/h	7.20	7.20			7.20																	
130 km/h	7.20																					

- Notas:**
- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
  - b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Figura 17: Anchos mínimos de calzada en tangente según las DG-2018

Según la presente tabla concluimos que el ancho mínimo de calzada es de 6.6 metros, para todas las vías, principal y secundarias.

### 3.4.5.5 Distancia de visibilidad

Para la obtención de la distancia de visibilidad de parada en metros se utilizan dos criterios, el primero es cuando la pendiente es cero y el siguiente es cuando están en diferentes pendientes, en subida y en bajada, por lo que según la tabla 205.1 y 205.2 de las DG-2018 se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 205.01****Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%**

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Figura 18: Distancia de visibilidad de parada, pendiente 0%

Para la vía principal, la velocidad de parada con pendiente cero es de 65 metros mientras que para las vías secundarias la velocidad de parada es de 35 metros.

**Tabla 205.01 -A**  
**Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)**

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
<b>20</b>	20	20	20	19	18	18
<b>30</b>	35	35	35	31	30	29
<b>40</b>	50	50	53	45	44	43
<b>50</b>	66	70	74	61	59	58
<b>60</b>	87	92	97	80	77	75
<b>70</b>	110	116	124	100	97	93
<b>80</b>	136	144	154	123	118	114
<b>90</b>	164	174	187	148	141	136
<b>100</b>	194	207	223	174	167	160
<b>110</b>	227	243	262	203	194	186
<b>120</b>	283	293	304	234	223	214
<b>130</b>	310	338	375	267	252	238

Figura 19: Distancia de visibilidad de parada con pendiente

Para la vía principal, la visibilidad de parada con pendiente es de 74 metros en subida, 58 metros en bajada; mientras que para las vías secundarias la visibilidad de parada es 35 metros en subida y 29 metros en bajada.

### 3.4.5.6 Diseño geométrico en planta

#### 3.4.5.6.1 Generalidades

En el presente estudio se realizó el Diseño Geométrico en planta utilizando los parámetros establecidos según la norma y antes expuestos.

#### 3.4.5.6.2 Tramos en tangente

En la vía principal existen 9 tramos en tangente las vías secundarias uno y dos hay 4 y 3 tramos en tangente respectivamente siendo regidas por la norma de diseño, tal como muestran las siguientes figuras:

**Tabla 302.01**  
**Longitudes de tramos en tangente**

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Figura 20: Longitud de tramos en tangente

La longitud máxima para la vía principal es de 835 metros mientras que la mínima es de 69 metros, la longitud máxima para las vías secundarias es de 500 metros y la mínima es de 42 metros.

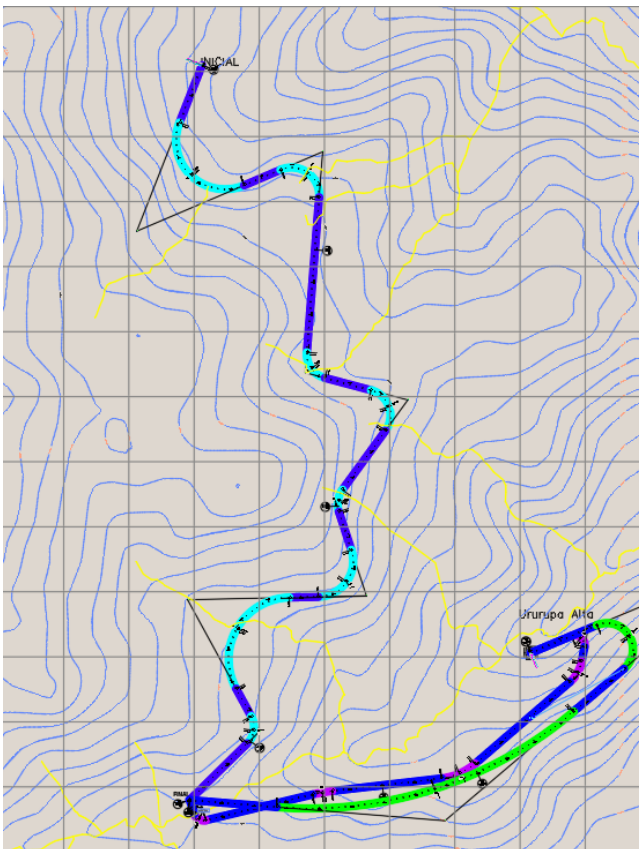


Figura 21: Planta del diseño Geométrico demarcando las tangentes azules

### 3.4.5.6.3 Curvas circulares

En el tramo principal cuenta con 15 puntos de intersección, siendo que la vía principal tiene un radio máximo de 190 metros y uno mínimo de 70 metros, mientras que las vías secundarias manejan un radio máximo de 1250 metros y mínimo de 30. En la siguiente figura se talla los radios y elementos de curva de las tres rutas siendo el color rojo la vía secundaria 2, el color celeste la vía principal y el color verde la vía secundaria 1.

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA											
NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:15	8	45°01'57"	518.182	1250.00	982.457	103.149	1+167.086	0+648.903	1+631.360	9091695.911	804969.558
PI:14	8	162°28'54"	519.215	80.00	226.867	445.342	0+738.936	0+219.721	0+446.588	9092499.130	805913.869
PI:8	8	74°03'44"	52.808	70.00	90.484	17.685	2+973.692	2+920.884	3+011.368	9091970.616	804400.710
PI:7	1	117°19'16"	312.012	190.00	389.052	175.310	2+747.517	2+435.505	2+824.557	9092375.549	804180.063
PI:6	8	106°50'16"	148.217	110.00	205.114	74.576	2+290.051	2+141.834	2+346.947	9092387.661	804728.715
PI:5	1	54°06'46"	38.307	75.00	70.833	9.217	1+985.626	1+947.319	2+018.152	9092682.512	804632.330
PI:4	8	111°04'00"	116.546	80.00	155.078	61.361	1+683.699	1+567.154	1+722.232	9092989.851	804855.708
PI:3	1	79°33'15"	62.437	75.00	104.136	22.588	1+378.826	1+316.389	1+420.525	9093073.816	804541.109
PI:2	8	117°40'17"	140.549	85.00	174.569	79.253	0+803.957	0+663.408	0+837.977	9093753.115	804594.546
PI:1	1	134°35'34"	358.523	150.00	352.363	238.637	0+548.227	0+189.703	0+542.066	9093508.972	804024.188
PI:13	8	84°38'05"	27.315	30.00	44.315	10.572	1+580.240	1+552.925	1+597.240	9091690.993	804209.512
PI:12	1	7°01'07"	30.663	500.00	61.248	0.939	1+185.739	1+155.077	1+216.325	9091783.850	804593.008
PI:11	8	34°14'28"	58.527	190.00	113.548	8.810	0+761.777	0+703.250	0+816.799	9091832.929	805017.648
PI:10	8	38°03'19"	37.935	110.00	73.061	6.358	0+283.753	0+245.818	0+318.879	9092147.331	805381.450
PI:9	8	123°53'34"	56.295	30.00	64.870	33.789	0+190.480	0+134.185	0+199.056	9092285.681	805408.620

Figura 22: Cuadro de elementos de curva

### 3.4.5.7 Diseño geométrico en perfil

#### 3.4.5.7.1 Generalidades

En esta sección se presenta el diseño geométrico en perfil, donde se muestran las pendientes máximas y mínimas de las vías secundarias y principal.

#### 3.4.5.7.2 Pendiente

Pendiente mínima de la vía principal	: 4.80%
Pendiente máxima de la vía principal	: 5.80%
Pendiente de vía secundaria 1	: 11.09%
Pendiente de vía secundaria 2	: 4.80%

### 3.4.5.7.3 Curvas verticales

Las curvas verticales fueron calculadas en función a las siguientes figuras, donde la longitud de mínima de curva vertical en la vía principal es de 1500 metros, mientras que las longitudes mínimas en las vías secundarias fueron nulas, ya que todo el tramo es en pendiente.

**Figura 303.06**  
**Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad parada**

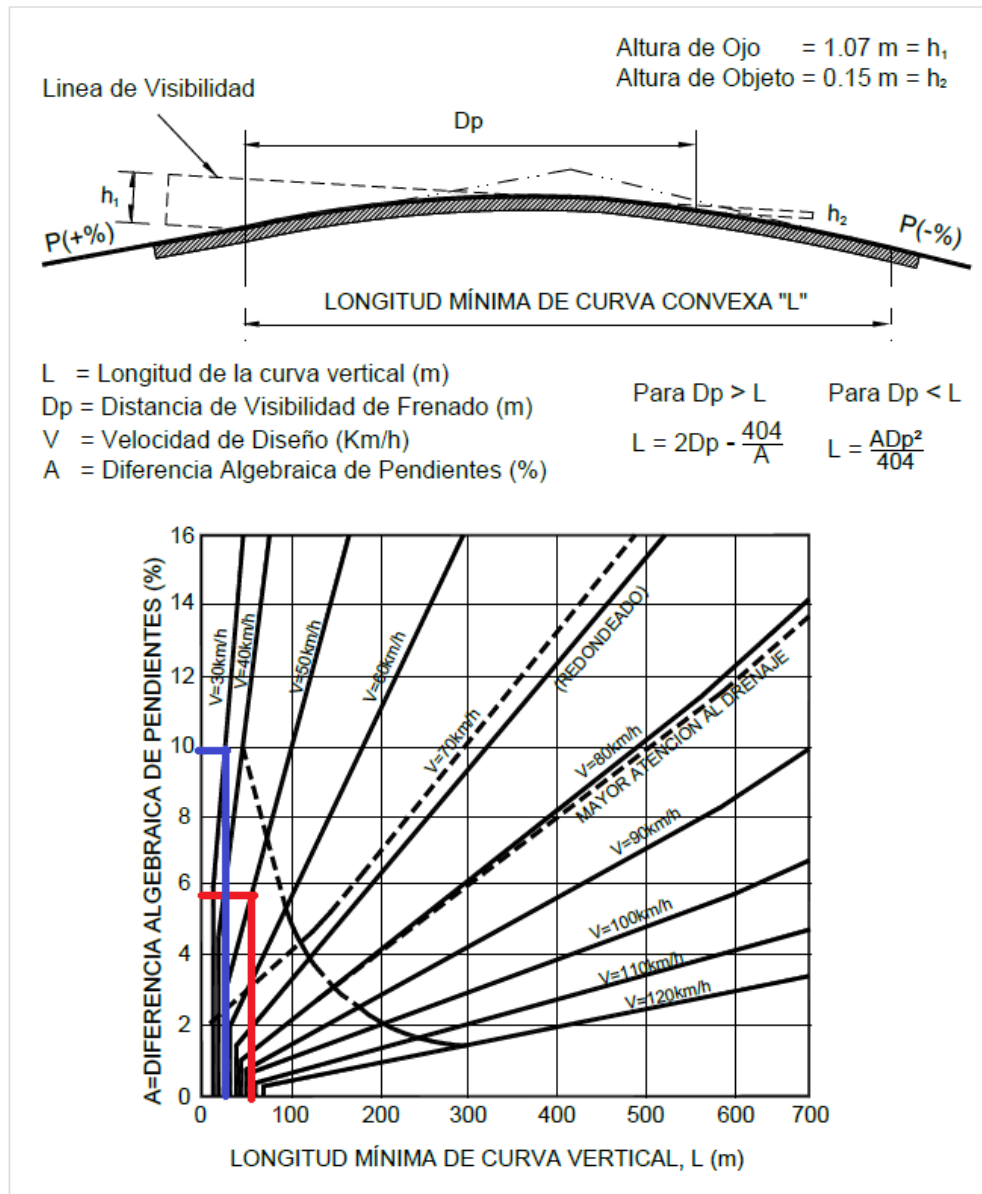


Figura 23: Longitud mínima de curva vertical convexa

**Figura 303.07**

**Longitud mínima de curvas verticales convexas con distancias de visibilidad paso**

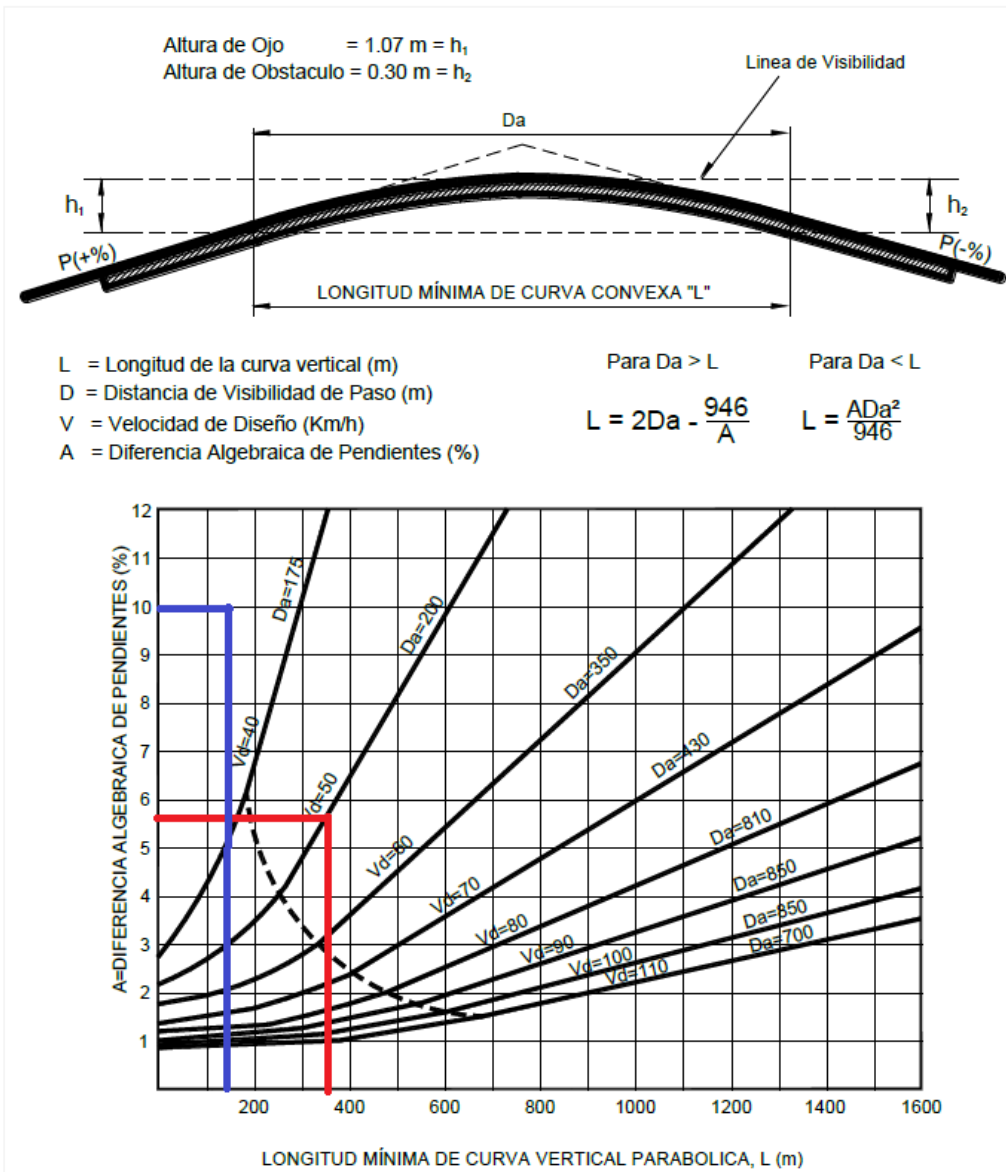


Figura 24: Longitud mínima vertical con distancias de visibilidad

3.4.5.8 Diseño geométrico de la sección transversal

3.4.5.8.1 Generalidades

Las secciones transversales obedecen a los criterios de cálculo hidrológico para el diseño de las cunetas, estudio de suelos para los taludes según el tipo de suelo y sobre todo al diseño de pavimento y carpeta asfáltica.

3.4.5.8.2 Calzada

El ancho de calzada se definió para todas las vías según la siguiente tabla, concluyendo que el ancho de calzada es de 6.6 metros.



**Tabla 304.01**  
**Anchos mínimos de calzada en tangente**

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			6.00	6.00
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	5.00
50 km/h											7.20	7.20			6.60		6.60	6.60	6.60	5.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

**Notas:**

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Figura 25: Anchos mínimos de calzada

### 3.4.5.8.3 Bermas

Las bermas para ambas vías fueron tomadas de acuerdo a la tabla 304.02 del Manual de Carreteras - Diseño Geométrico 2018, la cual nos dice que nuestro ancho de calzada será de 1.20 metros.

**Tabla 304.02**  
**Ancho de bermas**

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera				
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400				
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase				
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Velocidad de diseño: 30 km/h																				0.50	0.50
40 km/h																	1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h											2.60	2.60			1.20		1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20			
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20			
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20			
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20			
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00								
110 km/h	3.00	3.00			3.00																
120 km/h	3.00	3.00			3.00																
130 km/h	3.00																				

**Notas:**

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- c) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el [Tópico 304.12](#), debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Figura 26: Ancho de bermas

#### 3.4.5.8.4 Bombeo

El bombeo fue determinado de acuerdo a la tabla 304.03 del Manual de Carreteras - Diseño Geométrico 2018, el cual nos dice que para la vía principal el bombeo será de 3 a 4%, mientras que en la vía secundaria será de 2.5 a 3%, por lo que asumimos un bombeo de 3% para todas las vías.

**Tabla 304.03**  
**Valores del bombeo de la calzada**

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Figura 27: Valores de bombeo de la calzada

#### 3.4.5.8.5 Peralte

El peralte fue definido de acuerdo a la tabla 304.05 y a la figura 302.04 del Manual de Carreteras- Diseño Geométrico 2018, como se muestra en las siguientes figuras:

**Tabla 304.05**  
**Valores de peralte máximo**

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Figura 28: Valores de peralte máximo

**Figura 302.04**  
**Peralte en zona rural (Tipo 3 ó 4)**

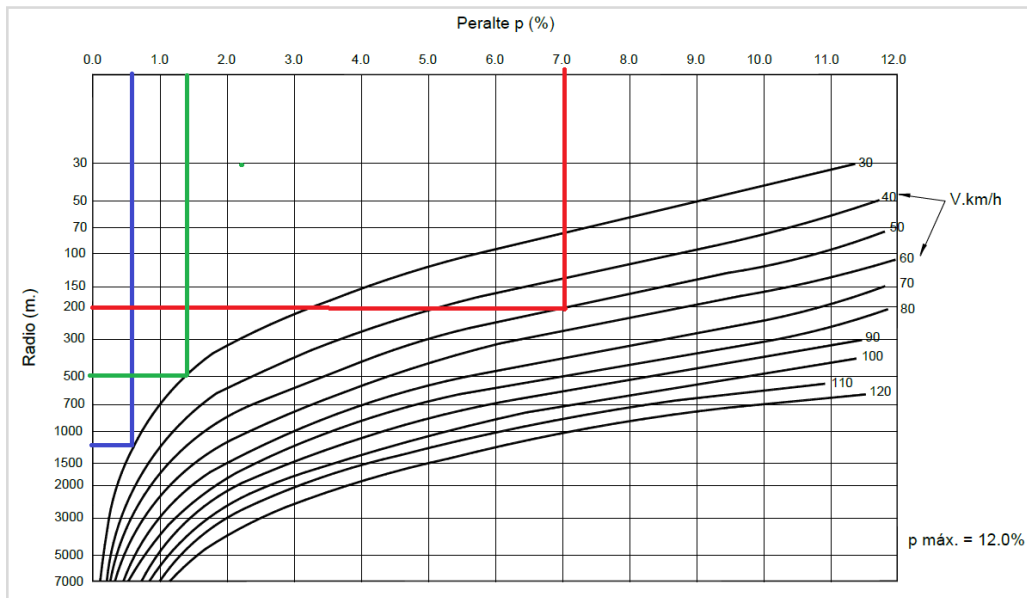


Figura 29: peralte en zona rural

Donde podemos apreciar que para la vía principal el peralte vendría ser a 7% mientras que para las vías secundarias es entre 0.5 y 1.5%, por lo que se usó un peralte de 8% para todas las vías, de acuerdo a la tabla 304.05 del Manual de Carreteras - Diseño Geométrico 2018.

#### 3.4.8.6 Taludes

Los taludes serán de acuerdo a la tabla 304.10 del Manual de Carreteras - Diseño Geométrico 2018, por lo que de acuerdo a nuestro suelo que en su mayoría es arcilloso el talud para todas las vías en toda su longitud es de 1:1.

**Tabla 304.10**  
**Valores referenciales para taludes en corte**  
**(Relación H: V)**

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Figura 30: Valores referenciales para talud de corte según las DG-2018

### 3.4.5.9 Resumen y consideraciones de diseño en zona rural

Cuadro 16: Consideraciones Geométricas

Características Técnicas	VIA PRINCIPAL	VIA SECUNDARIA 1	VIA SECUNDARIA 2
		Km 00 al km 3+259.74	Km 0+000 al km 1+641.62
Categoría de la Vía	Tercera Clase	Tercera Clase	Tercera Clase
Características	Carreteras de dos Carriles (DC)		
Orografía tipo	Tipo 3 (Accidentada)		
Velocidad directriz (diseño)	Vd = 50 KPH	Vd = 30 KPH	Vd = 30 KPH
Superficie de Rodadura	Asfaltado	Tratamiento Superficial Bicapa	
Ancho de Calzada (DC)	6.60 m		
Bermas	1.20 m		
Bombeo	3.00%		
Talud de Corte (H:V)	01:01		
Cuneta Triangular (BxH)	30x15		
Radio Mínimo	70	80	30
Pendiente Máxima	5.8%	11.09%	9.59%
Vehículo Tipo	VL	VL	VL
Peralte Máximo	8%		

### 3.4.5.10 Diseño de pavimento

#### 3.4.5.10.1 Generalidades

El diseño de pavimento se define siguiendo los términos del Método AASHTO, se calculó Carpeta Asfáltica en Caliente de módulo 2,965 MPa a 20 °C, una Base Granular CBR 80% y una Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS (Máxima Densidad Seca) en la vía principal, mientras que en la vía secundaria se utilizó un tratamiento de suelo con un aditivo llamado “Perma zyme 22x”, una de sus ventajas y motivo por el que se eligió es que mejora la capacidad de soporte de carga CBR en un 14.14%, además de la reducción al índice de plasticidad en un 9.42% y la reducción al porcentaje de expiación en un 23.43%. Cabe señalar que estos datos fueron obtenidos gracias a la tesis de investigación de Yucra y Camala en 2017, quienes investigaron el uso de los aditivos Perma – Zyme y cloruro clásico en la estabilización base de las carreteras no pavimentadas.

#### 3.4.5.10.2 Propiedades a tener en cuenta de aditivo Perma Zyme 22x

Cuadro 17: Reducción al índice de plasticidad

cantera	Reducción al índice de plasticidad
cantera 1	8.13 %
cantera 2	8.99 %
cantera 3	11.14 %
promedio	9.42 %

Fuente: “Análisis del uso de aditivos Perma-zyme y cloruro cálcico en la estabilización de la base de la carretera no pavimentada (desvío Huancané – Chupa), Puno”, Pág. 165 a 166

Cuadro 18: reducción al porcentaje de expansión

cantera	reducción al porcentaje de expansión
cantera 1	22.83 %
cantera 2	23.56 %
cantera 3	23.89 %
promedio	23.43 %

Fuente: “Análisis del uso de aditivos Perma-zyme y cloruro cálcico en la estabilización de la base de la carretera no pavimentada (desvío Huancané – Chupa), Puno”, Pág. 165 a 166

Cuadro 19: cantera Aumento del valor de soporte relativo CBR

cantera	Aumento del valor de soporte relativo CBR
cantera 1	13.65 %
cantera 2	14.07 %
cantera 3	14.71 %
promedio	14.14 %

Fuente: “Análisis del uso de aditivos Perma-zyme y cloruro cálcico en la estabilización de la base de la carretera no pavimentada (desvío Huancané – Chupa), Puno”, Pág. 165 a 166

### 3.4.5.10.3 Datos del CBR mediante el estudio de suelos

Cuadro 20: Método AASHTO

METODO AASHTO	VP	VS
CBR	20.2	23.056
MR	17491.046	19035.8661

Cuadro 21: METODO DEL INSTITUTO DE ASFALTO

METODO DEL INSTITUTO DE ASFALTO		VP	VS
60%	CBR	12.12	13.8336
	MR	12613.412	13727.4364
75%	CBR	15.15	17.292
	MR	14549.7319	15834.7733
87.5%	CBR	<b>17.675</b>	<b>20.174</b>
	MR	16058.3506	17476.6342

Para la vía principal se tomó el CBR de 17.65%, utilizando el método del instituto de asfalto y para la vía secundaria se utilizó un CBR de 20.17% ya que estará mejorada con un aditivo para la estabilización de suelos "Perma-zyme"

#### 3.4.5.10.4 Datos del estudio de tráfico

Cuadro 22: Datos del estudio de tráfico para los dos tipos de Vía

	VP	VS
ESAL	2.41E+05	2.41E+05
CBR	<b>17.675</b>	<b>20.174</b>
MR Subrasante (Psi)	<b>16058.4</b>	<b>17476.6</b>
TIPO DE TRAFICO TP	TP1	TP1
NUMERO DE ETAPAS	1	1
NIVEL DE CONFIABILIDAD R (%)	70%	70%
Coeficiente Estadístico De Desviación Estándar Normal (ZR)	-0.524	-0.524
Desviación Estándar Combinada (So)	0.45	0.45
Serviciabilidad Inicial (Pi)	3.8	3.8
Serviciabilidad Final o Terminal (PT)	2	2
Variación de Serviabilidad ( $\Delta$ PSI)	1.8	1.8

#### 3.4.5.10.5 Espesor de pavimento, base y sub base granular Numero estructural

Cuadro 23: numero estructural requerido (SNR)

Numero Estructural Requerido (SNR)	<b>1.782</b>
N18 NOMINAL	5.381
N18 CALCULADO	5.380

Se itero manualmente hasta que N18 Nominal sea igual al Calculado.

Cuadro 24: coeficientes estructurales, según el componente de pavimento

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL ai (cm <sup>-1</sup> )
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>		
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	a1	0.170
<b>BASE</b>		
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.052
<b>SUBBASE</b>		
Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.050

Cuadro 25: Espesor de pavimento, base y sub base granular para los dos tipos de vía

a:	Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS
	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico > 15'000,000 EE
VP	5 cm	10 cm	10 cm
VS	0 cm	20 cm	20 cm

Cuadro 26: Comprobación del diseño de pavimento con los espesores colocados Vía principal

<b>SNR (Requerido)</b>	<b>1.782</b>	<b>Debe cumplir SNR (Resultado) &gt; SNR (Requerido)</b>
<b>SNR (Resultado)</b>	1.87	<b>Si Cumple</b>

Cuadro 27: Comprobación de suelo mejorado en la Vía secundaria (Utilizando aditivo)

<b>SNR (Requerido)</b>	<b>1.782</b>	<b>Debe cumplir SNR (Resultado) &gt; SNR (Requerido)</b>
<b>SNR (Resultado)</b>	2.04	<b>Si Cumple</b>



### 3.4.5.11 Señalización

#### 3.4.5.11.1 Generalidades

La señalización se determinó según la norma de diseño y el diseño geométrico, dando a paso la disminución de velocidad en las vías secundarias por ser de pendientes muy pronunciadas a 20km/h. Por tratarse de una carretera diseñada a nivel de asfalto presenta una señalización vertical como postes de kilometrajes, señales preventivas, informativas y una señalización horizontal que son marcas en el pavimento.

#### 3.4.5.11.2 Requisitos

Los requisitos para emplear las señalizaciones precisas como: deben ser de buen impacto visual, debe ser claro y preciso y debe estar bien ubicado, debe imponer respeto y ser uniforme y sobre todo debe regular de manera correcta el tránsito vehicular.

#### 3.4.5.11.3 Señales verticales

##### a) Señales Reglamentarias

- Señal : prohibido adelantar en las curvas de volteo (ubicadas en la vía principal)
- Señal : Velocidad Máxima 20 km/h (en las vías secundarias) y 50 km/h en la vía principal.
- Señales : Preventivas en las zonas de neblina de la vía principal y en las zonas y a lo largo de las vías secundarias por ser de gran pendiente.
- Señal : zona urbana (al llegar a muran alto por pasar muy cerca de la ciudad)

#### 3.4.5.11.4 Colocación de las señales

Se colocaron las señales a la derecha de la vía, solo en condiciones especiales se colocará a lado izquierdo. A continuación se detalla los criterios para su colocación:

- En zonas rurales la distancia del borde de calzada al borde próximo de la señal no debe ser menor de 1.20 m ni mayor de 3.00 m.
- La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma debe ser de 1.50 m.

#### 3.4.5.11.5 Hitos kilométricos

En las vías se ubicarán una serie de hitos ubicados a lo largo de cada kilómetro, que informara la distancia entre los caseríos de Ururupa Alta con Muran Alto.

#### 3.4.5.11.6 Señalización horizontal

La señalización horizontal se encontrará sobre el pavimento de la vía principal, demarcando los lugares donde se puede adelantar y donde no.

## **3.5 Estudio de impacto ambiental**

### 3.5.1 Generalidades

El proyecto a ejecutar unirá a través del camino vecinal, tramo Muran Alto-Ururupa Alta, dicho todo esto también se señala que este proyecto dará sobre todo impactos negativos a la conservación del medio ambiente, tanto en su construcción como en su vida útil, por lo que en este estudio presenta maneras como mitigar los impactos negativos que representa ejecutar este proyecto.

### 3.5.2 Objetivos

- Identificar los impactos negativos más resaltantes que desencadenarían el desarrollo del proyecto.
- Plantear medidas de mitigación para reducir o minimizar los impactos negativos para el medio ambiente.

### 3.5.3 Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)

#### 3.5.3.1 Constitución política del Perú

Art. 67: En este artículo, el estado peruano define la política ambiental que se manejará en el país. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)

Art. 1: Este artículo brinda a todo peruano el derecho de vivir en un ambiente ecológicamente saludable y a la vez tiene el deber de conservar dicho ambiente.

Art. 2: El artículo resalta que todo recurso natural es patrimonio del medio ambiente.

### 3.5.4 Características del proyecto

En este proyecto se utilizará pavimento para la vía principal y una estabilización de suelos para las vías secundarias, los que dañan en gran manera el medio ambiente sobre todo si no se tiene un control sobre los desperdicios.

### 3.5.5 Diagnóstico ambiental

#### 3.5.5.1 Medio físico

El diagnóstico ambiental del medio físico está regido por el clima, hidrología y suelos.

#### 3.5.5.2 Medio biótico

El medio biótico está regido por la flora y fauna de la zona; cabe remarcar que en cuanto a la flora solo existen plantas silvestres en los alrededores del proyecto.

#### 3.5.5.3 Medio socioeconómico y cultural

### 3.5.6 Área de influencia del proyecto

El proyecto tendrá una población beneficiaria directa de aproximadamente de 71 mil pobladores y de manera indirecta toda la población de la libertad por facilitar el comercio.

### 3.5.7 Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

#### 3.5.7.1 Matriz de impactos ambientales

Se utilizó una matriz de doble entrada con la que se determina el impacto ambiental más significativo según el tipo de actividades a realizar en un determinado medio.

#### 3.5.7.2 Magnitud de los impactos

En la siguiente tabla se muestran los rangos de magnitud para los impactos ambientales:

Tabla 1: Grado de impactos ambientales

GRADOS DE IMPACTO	
Descripción	Grado
Impacto Débil	-1
Impacto Moderado	-2
Impacto Fuerte	-3

### 3.5.7.3 Matriz causa – efecto de impacto ambiental

Cuadro 28: Matriz de Impacto ambiental durante la etapa de ejecución

Componentes	Factor	Impacto Ambiental
físico	clima	-----
	hidrología	-1
	suelo	-2
Medio biótico	flora	-1
	fauna	-1
socio económico y cultural	socio economía	+2
	cultural	+2

Como se muestra el impacto promedio será de un impacto débil negativo, en cuanto a lo físico y medio biótico un impacto moderado positivo.

### 3.5.8 Descripción de los impactos ambientales

A continuación, se presenta la matriz en la etapa de operación de la obra:

Cuadro 29: Matriz de impacto ambiental durante la etapa de operación

Componentes	Factor	Impacto Ambiental
físico	clima	-1
	hidrología	-----
	suelo	-3
Medio biótico	flora	-2
	fauna	-1
socio económico y cultural	socio economía	-----
	cultural	-----

Resultados de la Matriz Leopold en la etapa de ejecución, en términos generales son de impacto moderado negativo.

### 3.5.8.1 Impactos ambientales

Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales.

Cuadro 30: Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales

V			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
<b>ETAPA DE MANTENIMIENTO</b>					
SUELO	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconformación del afirmado</li> <li>Reconstrucción de obras de drenaje.</li> <li>Transporte de material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales excedentes a lo largo del tramo se retirarán y se dispondrán en los DME seleccionados.</li> <li>Evitar los amplios derrames de algún otro tipo de material que afectará la calidad del suelo. (cemento entre otros).</li> </ul>	En todo el tramo vial.	El Jefe Zonal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de Maquinaria Ligera y Pesada</li> <li>Explotación de canteras</li> <li>Disposición de material excedente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control periódico de la maquinaria para evitar que se produzcan derrames de combustible y aceite durante los trabajos.</li> </ul>	En todo el tramo vial, canteras y los DMEs.	El Jefe Zonal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento de campamento y patio de máquinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los aceites y lubricantes usados deben ser almacenados en recipientes herméticos.</li> <li>Los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones deberán ser trasladados a los DMEs seleccionados.</li> </ul>	En los campamentos y patio de máquinas	El Jefe Zonal
RELIEVE	Alteración puntual del relieve del área	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de material excedente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar realizar excesivos movimientos de tierra durante las operaciones.</li> <li>Realizar una disposición y conformación adecuadas.</li> </ul>	A lo largo de todo el tramo vial.	El Jefe Zonal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Explotación de canteras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar realizar excesivos movimientos de tierra durante el desarrollo de las operaciones de explotación.</li> </ul>	En las Canteras	El Jefe Zonal
PAISAJE	Alteración de la calidad del paisaje local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de material excedente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la disposición y conformación adecuada de los materiales en los Depósitos de Material Excedente asignados, evitando una modificación brusca sobre el paisaje local.</li> </ul>	En los DME.	El Jefe Zonal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento de campamento y patio de máquinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los desechos sólidos (basura) generados en el campamento, serán almacenados convenientemente en recipientes apropiados.</li> <li>Establecer el campamento y patio de máquinas en forma ordenada para su adecuada disposición.</li> <li>Una vez culminada la obra, se procederá al reacondicionamiento del área ocupada por el patio de maquinarias y campamentos, hacia su estado natural.</li> </ul>	En el entorno del campamento y patio de máquinas.	El Jefe Zonal
	Disminución de la belleza paisajística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explotación de canteras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar cortes excesivos de la escasa vegetación durante la habilitación de estas instalaciones.</li> </ul>	Canteras	El Jefe Zonal

\*DMEs = Depósito de material excedente y/o Botadero  
Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 31: Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
<b>ETAPA DE MANTENIMIENTO</b>					
FLORA	Afectación de la flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza y desbroce</li> <li>Canteras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar cortes o movimientos excesivos de vegetación durante el desarrollo de estas operaciones.</li> </ul>	A lo largo de todo el tramo vial y en las canteras.	El Jefe Zonal
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de material excedente</li> <li>Funcionamiento del campamento y patio de máquinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar cortes excesivos de vegetación durante la habilitación de los depósitos de material excedente.</li> <li>Retirar cuidadosamente la capa orgánica del suelo, preservarlo para luego ubicarlo en la etapa de abandono.</li> <li>Al término de las obras las áreas disturbadas en los DMEs y el campamento y patio de maquinarias serán restauradas con la vegetación de la zona.</li> </ul>	En el entorno del campamento y patio de máquinas y de los DMEs.	El Jefe Zonal
FAUNA	Perturbación de la fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la mayoría de las actividades del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prohibir la caza furtiva por parte del personal de obra.</li> <li>Reducir los ruidos nocivos</li> <li>Colocar señales preventivas de cruce de animales domésticos o silvestres.</li> <li>Asimismo se deberá colocar señalización ambiental en los cruces mas frecuentes del ganado.</li> </ul>	En el área de influencia del proyecto y en los lugares puntuales de alto impacto.	El Jefe Zonal

\*DMEs = Depósito de material excedente y/o Botadero  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.5.9 Mejora de la calidad de vida

Este proyecto como uno de sus impactos positivos es el de mejorar la calidad de vida tanto directa como indirectamente de los pobladores de la libertad.

Como uno de sus puntos fuertes tenemos la mejora en la transitabilidad vehicular, reducción de costos de transporte y el aumento de precio de los terrenos.

#### 3.5.9.1 Mejora de la transitabilidad vehicular

Habrá una mejora en la transitabilidad, como también unos menores costos en el transporte.

#### 3.5.9.2 Aumento del precio del terreno

Como resultado de las nuevas condiciones de la vía y las consiguientes afluencias de migrantes, los terrenos elevaran su costo comercial

### 3.5.10 Medidas de mitigación

Cuadro 32: Medidas de Mitigación antes Aumento de niveles de emisión de partículas

Impacto Ambiental Potencial			Manejo Ambiental		
Elementos Del ambiente	Impactos Ambientales	Actividades Causantes	Medida Propuesta	Lugar de aplicación	Responsable
Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-Limpieza y desbroce del afirmado. -Explotación de canteras	-Riego con agua en todas las superficies de actuación para mantener el grado de humedad. -Evitar movimientos de tierras excesivos.	En el tramo de toda la carretera.	El Jefe Zonal
	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	-Limpieza y desbroce del afirmado.	-Evitar la quema de la vegetación que será extraída en los procesos de adecuación de las instalaciones.	En el tramo de toda la carretera	El Jefe Zonal
		-Operación de la maquinaria pesada y ligera -Funcionamientos de campamento y patio de máquinas.	-Controlar que la maquinaria solo circule en los frentes de trabajo autorizados por el Residente de obras. -Evitar desplazamientos excesivos	En todo los frentes donde opere la maquinaria y en la zona del campamento	El Jefe Zonal
Agua	Riesgo de afectación de la calidad del agua	-Explotación de la fuente de agua.	-Evitar realizar movimientos de tierra excesivos. -Realizar un control periódico de la maquinaria para evitar derrames de combustible y/o aceite.	-En las fuentes de agua	El Jefe Zonal

3.5.11 Las medidas preventivas más importantes a adoptarse en este caso son las siguientes:

Durante la ejecución del proyecto:

- El constante riego de agua con un camión cisterna sobre el área de trabajo para evitar el polvo
- El uso correcto de los botaderos para evitar dejar desperdicios sobre el suelo y una posible contaminación de la tierra.

En la vida útil del proyecto:

- La siembra de plantas de molle a lo largo de la carretera principal ya que esto permite que el 60% del óxido de carbono producido por los vehículos sea absorbido por estas plantas

### 3.5.12 Plan de contingencias

#### 3.5.12.1.1 Objetivos:

Establecer las acciones que se deben de ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto, así como evitar retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra civil.

#### A. Metodología

A continuación se explica la metodología que se llevará a cabo en el proceso del plan de contingencias

- Contingencias accidentales. Son aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas.
- Contingencias Humanas. Son originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos.



### 3.5.13 Conclusiones y recomendaciones

#### 3.5.13.1 Conclusiones

- Se concluye que el proyecto es ambientalmente viable de realizar, pues sus beneficios opacarán los impactos negativos.
- Los impactos negativos más significativos se producen en la etapa de ejecución, y las actividades que lo producen son las de movimiento de tierras.
- Se plantearon medidas de mitigación y control de riesgos para los impactos negativos más significativos.

### 3.6 Análisis de Costos y Presupuestos

#### 3.6.1 Resumen de Metrados

Vía principal

Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	m2	10.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	3.26
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	3.00
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	500.00
01.06	FLETE RURAL Y TERRESTRE	glb	1.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	1,154,308.80
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,081,382.70
02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	22,820.00
02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	2.28
<b>3</b>	<b>PAVIMENTOS</b>		
3.01	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, MODULO2,965MPA	m2	22,820.00
3.02	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	m2	22,820.00
3.03	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	m2	22,820.00
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
<b>4.01</b>	<b>CUNETAS</b>		
04.01.01	REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM	m	326.00
<b>4.02</b>	<b>ALCANTARILLA TMC</b>		
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	49.00
04.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	20.58
04.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	2.94
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3.79
04.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	49.00
04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=32"	m	0.00
<b>5</b>	<b>SEÑALIZACION</b>		
<b>5.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>		
05.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	6.00
<b>5.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>		
05.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	18.00
<b>6</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>		
6.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	72,926.12
<b>7</b>	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
7.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIAS	ha	0.05
<b>8</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>		
<b>8.01</b>	<b>ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>		
08.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
08.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00
<b>8.02</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>		
08.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00

Vía secundaria 1:

Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	1.64
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	2.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	415,076.04
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	338,177.80
02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	11,480.00
02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	1.15
<b>3</b>	<b>MEJORAMIENTO DE SUELOS</b>		
3.02	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	11,480.00
3.03	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	11,480.00
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
<b>4.01</b>	<b>CUNETAS</b>		
04.01.01	REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM	m	164.00
<b>4.02</b>	<b>ALCANTARILLA TMC</b>		
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	7.00
04.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	2.40
04.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	0.34
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.29
04.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	0.00
04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=60"	m	7.00
<b>5</b>	<b>SEÑALIZACION</b>		
<b>5.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>		
05.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	2.00
<b>5.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>		
05.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	9.00
<b>6</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>		
6.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	76,898.24

Vía secundaria 2:

Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	1.90
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	2.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	506,495.23
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	384,021.56
02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	13,293.00
02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	1.33
<b>3</b>	<b>MEJORAMIENTO DE SUELOS</b>		
3.02	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	13,293.00
3.03	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	13,293.00
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
<b>4.01</b>	<b>CUNETAS</b>		
04.01.01	REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM	m	190.00
<b>4.02</b>	<b>ALCANTARILLA TMC</b>		
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	7.00
04.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	2.40
04.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	0.34
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.29
04.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	0.00
04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=32"	m	7.00
<b>5</b>	<b>SEÑALIZACION</b>		
<b>5.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>		
05.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	2.00
<b>5.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>		
05.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	6.00
<b>6</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>		
6.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	122,473.67

### 3.6.2 Presupuesto General

#### Vía principal

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>94,059.94</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	m2	10.00	343.89	3,438.90
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	3.26	508.14	1,656.54
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	3.00	1,646.50	4,939.50
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	500.00	22.05	11,025.00
01.06	FLETE RURAL Y TERRESTRE	glb	1.00	48,000.00	48,000.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,008,330.46</b>
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	1,154,308.80	1.22	1,408,256.74
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,081,382.70	1.45	1,568,004.92
02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	22,820.00	1.38	31,491.60
02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	2.28	252.94	577.21
<b>3</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>1,312,150.00</b>
3.01	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, MODULO2,965MPA	m2	22,820.00	47.00	1,072,540.00
3.02	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	m2	22,820.00	6.00	136,920.00
3.03	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	m2	22,820.00	4.50	102,690.00
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>22,393.64</b>
<b>4.01</b>	<b>CUNETAS</b>				<b>12,088.08</b>
04.01.01	REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM	m	326.00	37.08	12,088.08
<b>4.02</b>	<b>ALCANTARILLA TMC</b>				<b>10,305.56</b>
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	49.00	2.35	115.15
04.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	20.58	2.83	58.24
04.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	2.94	24.40	71.74
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3.79	33.20	125.68
04.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	49.00	202.75	9,934.75
04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=32"	m	0.00	257.10	0.00
<b>5</b>	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>7,776.48</b>
<b>5.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>				<b>2,148.42</b>
05.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	6.00	358.07	2,148.42
<b>5.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>				<b>5,628.06</b>
05.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	18.00	312.67	5,628.06
<b>6</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>				<b>366,818.38</b>
6.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	72,926.12	5.03	366,818.38
<b>7</b>	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>645.84</b>
7.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIAS	ha	0.05	12,916.72	645.84
<b>8</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>9,500.00</b>
<b>8.01</b>	<b>ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DELPLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>6,000.00</b>
08.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
08.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
<b>8.02</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>				<b>3,500.00</b>
08.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	3,500.00	3,500.00

## Vía secundaria 1

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,127.37</b>
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	1.64	508.14	834.37
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	2.00	1,646.50	3,293.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,012,883.35</b>
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	415,076.04	1.22	506,392.77
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	338,177.80	1.45	490,357.81
02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	11,480.00	1.38	15,842.40
02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	1.15	252.94	290.38
<b>3</b>	<b>MEJORAMIENTO DE SUELOS</b>				<b>132,020.00</b>
3.02	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	11,480.00	6.50	74,620.00
3.03	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	11,480.00	5.00	57,400.00
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>8,362.36</b>
<b>4.01</b>	<b>CUNETAS</b>				<b>6,081.12</b>
04.01.01	REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM	m	164.00	37.08	6,081.12
<b>4.02</b>	<b>ALCANTARILLA TMC</b>				<b>2,281.24</b>
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	7.00	2.35	16.45
04.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	2.40	2.83	6.79
04.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	0.34	24.40	8.37
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.29	33.20	9.63
04.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	0.00	202.75	0.00
04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=60"	m	7.00	320.00	2,240.00
<b>5</b>	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>3,530.17</b>
<b>5.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>				<b>716.14</b>
05.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	2.00	358.07	716.14
<b>5.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>				<b>2,814.03</b>
05.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	9.00	312.67	2,814.03
<b>6</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>				<b>386,798.15</b>
6.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	76,898.24	5.03	386,798.15

## Vía secundaria 2

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,257.96</b>
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	1.90	508.14	964.96
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	2.00	1,646.50	3,293.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,193,436.02</b>
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	506,495.23	1.22	617,924.18
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	384,021.56	1.45	556,831.26
02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	13,293.00	1.38	18,344.34
02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	1.33	252.94	336.23
<b>3</b>	<b>MEJORAMIENTO DE SUELOS</b>				<b>152,869.50</b>
3.02	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	13,293.00	6.50	86,404.50
3.03	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS CON ADITIVO PERMA ZYME 22X	m2	13,293.00	5.00	66,465.00
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>9,326.44</b>
<b>4.01</b>	<b>CUNETAS</b>				<b>7,045.20</b>
04.01.01	REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM	m	190.00	37.08	7,045.20
<b>4.02</b>	<b>ALCANTARILLA TMC</b>				<b>2,281.24</b>
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	7.00	2.35	16.45
04.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	2.40	2.83	6.79
04.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	0.34	24.40	8.37
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.29	33.20	9.63
04.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	0.00	202.75	0.00
04.02.06	ALCANTARILLA TMC 0=32"	m	7.00	320.00	2,240.00
<b>5</b>	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>2,592.16</b>
<b>5.01</b>	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>				<b>716.14</b>
05.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	2.00	358.07	716.14
<b>5.02</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>				<b>1,876.02</b>
05.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	6.00	312.67	1,876.02
<b>6</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>				<b>616,042.56</b>
6.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	122,473.67	5.03	616,042.56

Resumen de presupuesto:

VIA PRINCIPAL		
Item	Descripción	Parcial (S/.)
01	OBRAS PRELIMINARES	S/ 94,059.94
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 3,008,330.46
3	PAVIMENTOS	S/ 1,312,150.00
4	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	S/ 22,393.64
5	SEÑALIZACION	S/ 7,776.48
6	TRANSPORTE DE MATERIAL	S/ 366,818.38

S/ 4,811,528.90

VIA SECUNDARIA 1		
Item	Descripción	Parcial (S/.)
01	OBRAS PRELIMINARES	S/ 4,127.37
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 1,012,883.35
3	MEJORAMIENTO DE SUELOS	S/ 132,020.00
4	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	S/ 8,362.36
5	SEÑALIZACION	S/ 3,530.17
6	TRANSPORTE DE MATERIAL	S/ 386,798.15

S/ 1,547,721.39

VIA SECUNDARIA 2		
Item	Descripción	Parcial (S/.)
01	OBRAS PRELIMINARES	S/ 4,257.96
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 1,193,436.02
3	MEJORAMIENTO DE SUELOS	S/ 152,869.50
4	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	S/ 9,326.44
5	SEÑALIZACION	S/ 2,592.16
6	TRANSPORTE DE MATERIAL	S/ 616,042.56

S/ 1,978,524.63

VIA PRINCIPAL	S/ 4,811,528.90
VIA SECUNDARIA 1	S/ 1,547,721.39
	<hr/>
	S/ 6,359,250.29

Costo directo 6,359, 250.29

Gastos generales (10%) 635,945.03

Utilidad (5%) 317,962.51

-----  
Subtotal 7,313,157.83

IGV (18%) 1,316,368.41

=====  
Total Presupuesto 8,629,526.24

Para la ejecución del proyecto propuesto, a precios de mercado se necesitará un presupuesto aproximado de S/. 8, 629, 526.24 soles.



## 4 DISCUSIÓN

El tramo de la carretera en estudio posee una orografía accidentada tipo 3, esto significó gran cantidad de movimiento de tierras, sobre todo en ciertas partes de la carretera en donde se modificó el eje de la vía, acercando el eje hacia el talud de corte; así como lo prescribe el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG (2018). Incluso según Guillén (2017) en su tesis: “Diseño para el mejoramiento de la carretera que une los caseríos El Amante - Matibamba, distrito de José Sabogal- provincia de San Marcos - departamento de Cajamarca”, indica que esta topografía es tipo de la región sierra, encontrando una topografía accidentada y con pendientes elevadas.

Con respecto al EMS del presente proyecto de investigación, se extrajeron muestras de material, en zonas específicas en cada kilómetro a lo largo de la carretera, así como lo estipula en Manual de Carreteras: Suelo, Geología Geotécnica y Pavimentos (2014), para un  $IMDA \leq 200$  veh/día, realizar calicatas a una profundidad de 1.50m y de esta manera conseguir información del suelo de la zona, así como Bonilla (2017) en su tesis: “Diseño para el mejoramiento de la carretera, Emp. Li842 (Vaquería) – Pampactac – Emp. Li838, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad”, indica el muestreo del suelo a distancias permitidas por la zona.

Para el tramo de la carretera Muran Alto – Ururupa Alta, se realizó el estudio hidrológico y el diseño de obras de artes, para lo cual se diseñó cunetas de un único tipo las cuales son de un tirante de agua de 15 cm y 30cm de espejo de agua, estas son mayores a las dimensiones mínimas para zona lluviosa, estipuladas en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2016); también se diseñó alcantarillas entre 24” a 48”.

En lo referente al diseño geométrico, se clasificó al tramo en estudio como carretera de tercera clase con  $IMDA \leq 400$  veh/día, tal cual lo indica el DG2018, así como lo clasificó Esquivel (2017) en su investigación: “Diseño para el mejoramiento de la carretera vecinal tramo: Chulite – Rayambara – La Soledad,

distritos de Quiruvilca y Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco – departamento La Libertad”. Para el tramo de la carretera Muran Alto – Ururupa Alta, se realizó con una velocidad de diseño de 50 km/h para la vía principal y 30km/h para las vías secundarias, con radios de curvatura mínimo de 25m; estos parámetros se basaron en la DG-2018, de igual forma lo realizó Reyes (2017) en su tesis: “Diseño de la carretera en el tramo, El Progreso – Tiopampa, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad”, con radios de curvaturas mínimos a 25m.

Para el diseño de pavimento se determinó el tipo de tráfico para el tramo de la carretera Muran Alto – Ururupa Alta que es TP1. Se estimó como capa superficial para el tramo Carpeta Asfáltica en Cliente de módulo 2,965 MPa a 20 °C. Siendo los espesores de base y subbase de 10cm para la vía principal, y de 20cm para las vías secundarias, tal cual lo indica el Manual de Carreteras: Suelo, Geología, Geotecnia y Pavimentos (2014).

Referente a Impacto Ambiental se consideró que el mejoramiento del tramo de la carretera Muran Alto – Ururupa Alta, traería consigo tanto impactos negativos como impactos positivos. Los impactos negativos serán de mayor importancia en la etapa de ejecución como son el aumento de emisión de partículas, contaminación de ríos, el exceso disposición de material alternado el medio ambiente, también se presentarían impactos negativos durante la operación como son mayor riesgo de accidentes y la extensión urbana y por ende sobrepoblación. Asimismo los impactos positivos durante la ejecución del proyecto, dentro de ellos podríamos mencionar mayor comercio en la zona de influencia, a su vez el generar empleo para los moradores de la zona de influencia; y durante la etapa de operación los impactos positivos serían: mayor fluidez en el transporte entre los centros poblados, la economía iría en aumento y disminuiría radicalmente la emisión de partículas. La DG – 2018 estipula establecer tanto los impactos positivos y negativos que traería consigo el mejoramiento de la carretera, como determinar soluciones para contrarrestar los impactos que se presenten por el funcionamiento de la carretera.

Abad y Rodríguez (2015), Chuquilin (2015), Esquivel y Quiñones (2014), Vargas y Wensel (2015), plantearon como objetivo diseñar las carreteras a nivel de afirmado. Los que a su vez no usaron los criterios geométricos de una carretera de segunda clase, por lo que solo sirvieron de ayuda para utilizar el método de diseño.

## 5 CONCLUSIONES

- Se realizó el estudio topográfico concluyendo que tenemos una orografía tipo 3 (accidentada).
- Se realizó el estudio de mecánica de suelos, ejecutándose así la clasificación según el Método SUCS Y AASHTO, por lo cual se determinó material arcilloso, presentando el CBR al 100% mayor al 20%, y la cantera posee un 36.15% al 100% de CBR, 31.41% de gravas, 61.61% de arenas y 6.98% de finos, el estudio se realizó a una profundidad de 1.5m.
- Se realizó el estudio hidrológico, con un histograma de Precipitaciones pluviales 20 años atrás concluyendo que las máximas avenidas se dieron en el año 1999 y con el cual se diseñó las obras de arte y cunetas, siendo un total de 7 alcantarillas diseñadas 5 de 24" y 2 de 48"
- Se realizó el diseño geométrico de las vías principal y secundarias, de acuerdo a lo establecido en la norma de diseño geométrico DG-2018 estableciendo como parámetros principales una carretera de tercera clase, velocidad de diseño de 50 km/h en la vía principal y 30 km/h en las vías secundarias, 6.60 m. de calzada, con pendiente máxima de 5.8% en la vía principal, 11.09% en la vía secundaria 1 y 9.59% en la vía secundaria 2.
- Se realizó el estudio de impacto ambiental determinando así los impactos negativos que se dan durante la ejecución de la obra y los impactos positivos al terminar el proyecto y cuando las vías estén a servicio de la

población. También se consideró las maneras de mitigar los impactos negativos como son: la siembra de árboles de molle alrededor de la vía principal que servirá como un mitigador de la contaminación por oxido de carbono, y el riego que se dará a través de un camión cisterna en el área de trabajo para evitar el polvo durante a construcción.

- Se realizó los metrados de todas las partidas y con ello se realizó los presupuestos conforme a los costos unitarios, con un presupuesto de obra de S/ 8, 629, 526.24 soles (Ocho millones seiscientos veinte y nueve mil quinientos veinte y seis 24/100 soles).

## **6 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la municipalidad de Santiago de chuco optar por la vía secundaria 1, por ser de menor costo.
- Se recomienda a los estudiantes que lean esto, mejoren los métodos de diseño ya que muchas veces lo establecido en la norma no se acerca a la realidad de los caminos rurales del Perú.
- Se recomienda a los tesisistas, que hagan propuestas realistas con estándares de calidad con estabilización de suelos.
- Promover el sembrío de eucalipto para la absorción del agua en las vías de comunicación.
- Se recomienda proponer la siembra de árboles de molle alrededor de las vías que servirá como un mitigador de la contaminación por oxido de carbono.

## 7 REFERENCIAS

ABAD Vela, Cesar y RODRÍGUEZ Tovalino, Oscar. Diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel afirmado entre las localidades de las Manzanas y Quillupampa, distrito de Angasmarca, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad. Trujillo 2015.

AGUILAR Juárez, Willy. Diseño geométrico y pavimento flexible para mejorar accesibilidad vial en tres centros poblados, Pomalca, Lambayeque. Trujillo 2016.

AMERICAN Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), EE.UU.

AMERICAN Society for Testing and Materials (ASTM). EE.UU 1898.

BONILLA Arbildo, Bryan. Diseño para el mejoramiento de la Carretera, Emp. Li842 (Vaquería) – Pampactac – Emp. Li838, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, Departamento De La Libertad. Trujillo 2017.

BOWLES Juárez, Martín. Manual de Laboratorios de Suelos. Editorial Mc Graw. 1º Edición. Bogotá 2015.

CHUQUILIN del águila, Celso. Estudio del mejoramiento de la carretera: Marcabal – Quebrada Honda, Distrito Marcabal – Sánchez Carrión – La Libertad. Trujillo 2015.

ESQUIVEL Jurado, Karen. Diseño para el mejoramiento de la carretera vecinal tramo: Chulite – Rayambara – La Soledad, distritos de Quiruvilca y Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco – departamento La Libertad. Trujillo 2017.

ESQUIVEL Núñez, Segundo y QUIÑONES Cruz, James. Estudio para el mejoramiento de la carretera a nivel de asfalto entre las localidades de Suruvara y La Cuchilla, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad. Trujillo 2014.

GUERRERO Silva, Erick. Diseño de la carretera que une los caseríos de Muchucayda – Nueva Fortaleza – Cauchalda, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, departamento La Libertad. Trujillo 2017

INSTITUTO Nacional de Defensa Civil (INDECI). Lima 2017.

JUAREZ Badillo, Ernesto. Fundamentos de la Mecánica de Suelos. 3º Edición. Tomo 1. Editorial Limusa. México 1986.

LINSLEY Paredes, Manuel. Hidrología para Ingenieros. Editorial Mc Graw – Hill, Bogotá, 1978.

MANUAL de Carreteras - Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, 2013.

MANUAL de Erosión y Socavación en obras Hidráulicas, 2014.

MANUAL de Señalización de Carreteras, 2016.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, Lima 2018, 318 pp.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje, Lima 2011, 222 pp.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Lima 2014, 301 pp.

MINISTERIO de transportes y comunicaciones, Manual De Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, Lima 2000, 311 pp.

MINISTERIO de transportes y comunicaciones, manual de carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción, Lima 2013, 1274 pp.

NARVAEZ y Llontop. Manual de topografía general I – II. Editorial Universitario, Lima 2014.

PACHECO Salazar, Francisco y VALERA Aurora, Gilmer. Diseño del mejoramiento a nivel de asfalto de la carretera Molino Grande – Laguna Cushuro de la provincia de Sánchez Carrión La Libertad. Trujillo 2014.

PEÑA Villalba, Rubén. Diseño de la carretera tramo: Alto Hayatan – Cauchalda – Rayambara, distrito y provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad. Trujillo 2017.

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS

REGLAMENTO Nacional de edificaciones, NTP E.060 Concreto Armado, Lima 2016, 177 pp.

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones, NPT E.050 Suelos y Cimentaciones, Lima 2016, 55 pp.

UNIVERSIDAD Nacional de Ingeniería “Laboratorio de Mecánica de Suelos”. Editorial Ausonia S.A. Lima, 2014.

VARGAS Viteri, Irving y WENZEL Zegarra, Federico. Diseño de la carretera a nivel de afirmado entre las localidades de San Pablo y Chusgon - Distrito de Angasmarca - Provincia de Santiago de Chuco- La Libertad. Trujillo 2015.

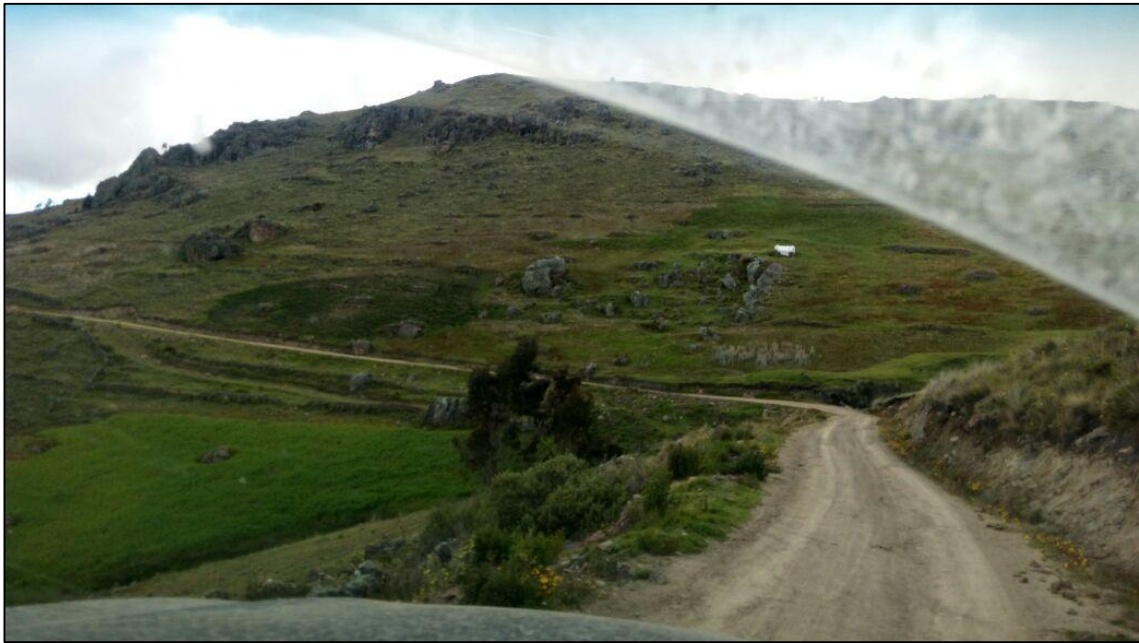
.YUCRA y CAMALA. Análisis del uso de aditivos Perma-zyme y cloruro cálcico en la estabilización de la base de la carretera no pavimentada (desvío Huancané – Chupa), Puno”, 2017, Pp. 165 - 166.

## 8 ANEXOS

### PANEL FOTOGRÁFICO



Estación Total Topcon Es-105, para obtener los puntos topográficos.

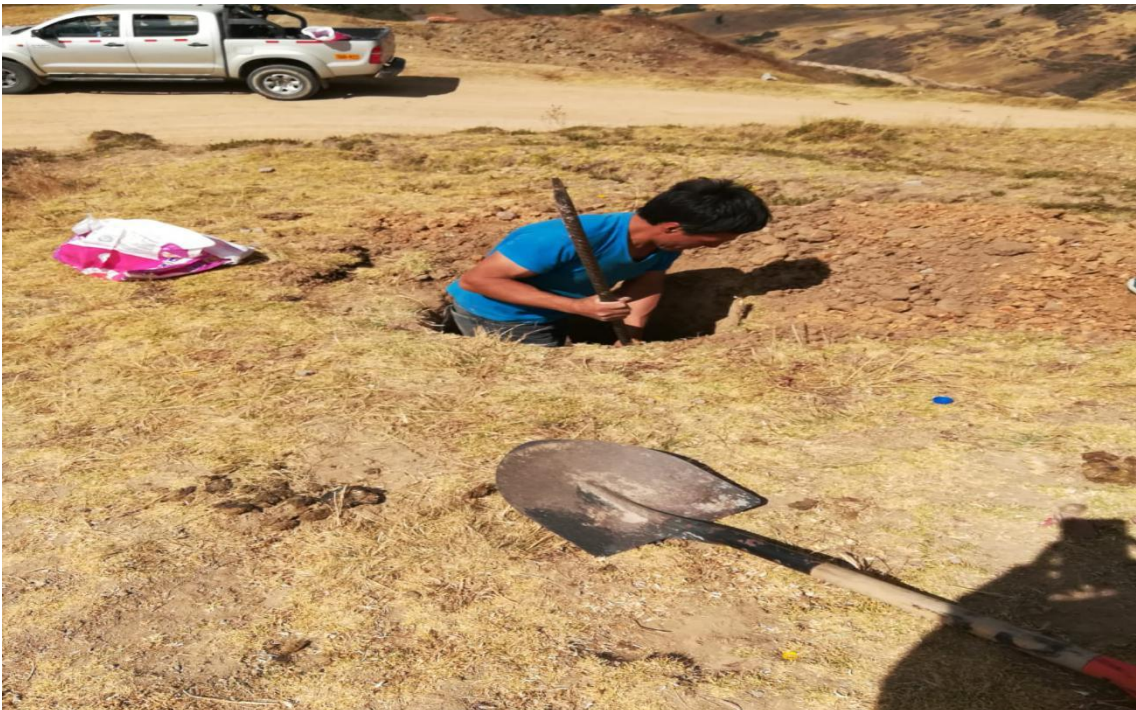


Camino para el mejoramiento





Cantera en camino de mejoramiento, llamada Cross day



Excavación de calicatas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS**

- ◆ Análisis Granulométrico y Clasificación C1 - C5 y Cantera
- ◆ Límites de Atterberg C1 - C5 y Cantera
- ◆ Contenido de Humedad C1 - C5 y Cantera
- ◆ Proctor Modificado y CBR C3 y Cantera
- ◆ Peso Unitario y Capacidad Portante C1



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018

Calicata	Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS								CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm <sup>3</sup> )	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm <sup>3</sup> )	Qadm. (tn/cm <sup>3</sup> )	
C-1	E-1	KM 00+500	3.00 m	11.45	27.41	49.98	22.61	38	25	13	SC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	1.465	1.21
C-2	E-1	KM 01+500	1.50 m	9.09	18.01	41.65	40.34	34	26	8	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-3	E-1	KM 02+500	1.50 m	13.64	15.61	47.39	37.00	40	33	7	SM-SC	A-2-4 (0)	1.901	9.76	20.20	14.48	-	-
C-4	E-1	KM 03+500	1.50 m	13.56	17.03	32.45	50.52	32	24	8	GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-5	E-1	KM 04+500	1.50 m	12.08	30.09	49.84	20.07	34	24	10	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-X	E-X	CANTERA	1.50 m	10.69	6.98	61.61	31.41	40	37	3	SW-SM	A-1-a (0)	1.950	8.68	36.15	25.79	-	-

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**Ing. José Alindor Boyd Llanos**  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

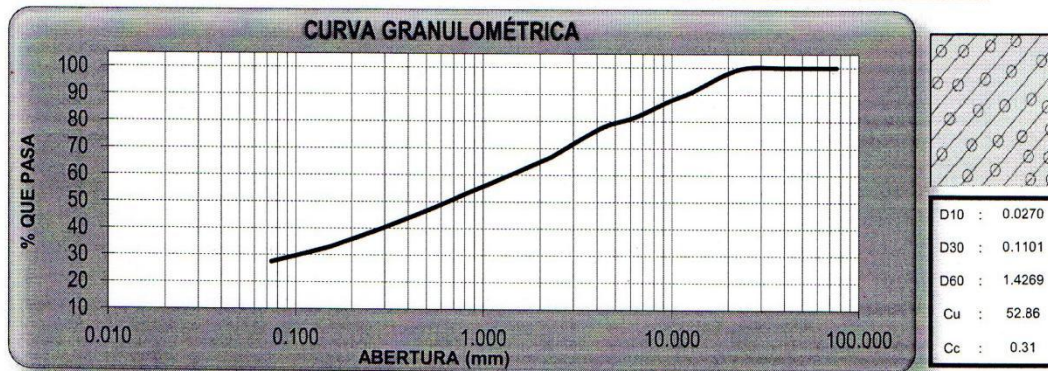
**MUESTRA** : C-1 / E-1 / KM 00+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Peso de muestra seca : 1700.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1233.96

Peso perdido por lavado : 466.04

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	11.45%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 38
3/4"	19.050	47.08	2.77	2.77	97.23	L. Plástico : 25
1/2"	12.700	108.85	6.40	9.17	90.83	Ind. Plasticidad : 13
3/8"	9.525	59.80	3.52	12.69	87.31	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	97.50	5.74	18.43	81.57	
No4	4.178	71.06	4.18	22.61	77.39	Clas. SUCS : SC
8	2.360	171.87	10.11	32.72	67.28	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
10	2.000	39.35	2.31	35.03	64.97	Descripción de la Muestra
16	1.180	120.89	7.11	42.14	57.86	
20	0.850	71.85	4.23	46.37	53.63	SUCS: Arena arcillosa con grava
30	0.600	80.28	4.72	51.09	48.91	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Regular a malo
40	0.420	75.62	4.45	55.54	44.46	Tiene un % de finos de = 27.41%
50	0.300	69.28	4.08	59.61	40.39	Descripción de la Calicata
60	0.250	35.22	2.07	61.69	38.31	
80	0.180	59.90	3.52	65.21	34.79	C-11 : E-1
100	0.150	32.76	1.93	67.14	32.86	Profundidad : 0.00 m - 3.00 m
200	0.074	92.65	5.45	72.59	27.41	
< 200		466.04	27.41	100.00	0.00	
Total		1700.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Inj. José Alindor Boyd Llanos  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

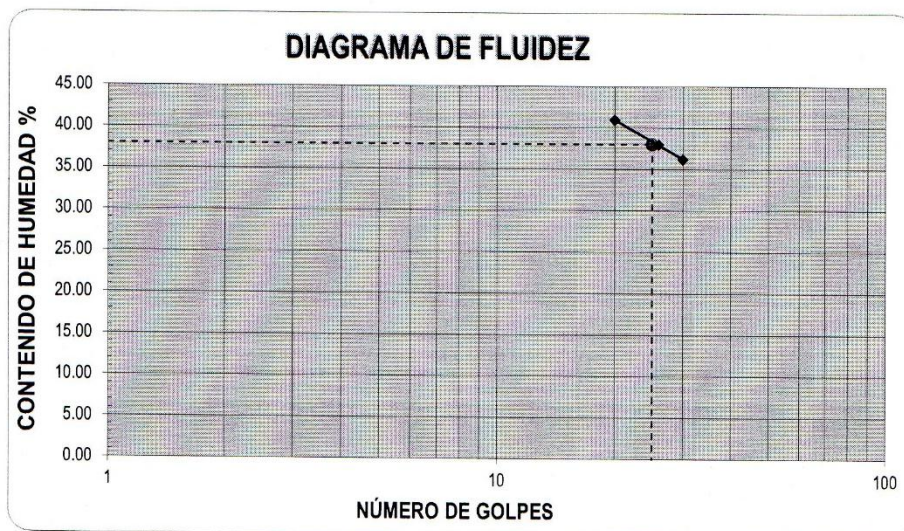
**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / KM 00+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	20	26	30	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	9.19	10.08	9.48	7.53	12.56
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.84	16.62	12.68	8.09	13.15
Peso tara + suelo seco (g)	11.78	14.82	11.83	7.98	13.03
Contenido de Humedad %	40.93	37.97	36.17	24.44	25.53
Límites %	38			25	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -11.670 \ln(x) + 75.921$$

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.

**UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
 Ing. José Alindor Boyd Llanos  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO  
ASTM D-2419

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	TORRES VÁSQUEZ, JOSÉ ALEXIS
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
<b>UBICACIÓN</b>	:	SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-1 / E-1 / KM 00+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volumen del frasco (cm3)	1027.41	1024.41
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1651.20	1586.90
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1537.26	1472.96
Peso Unitario Húmedo (gr/cm3)	1.496	1.438
Contenido de Humedad (%)	15.68%	
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.494	1.436
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm3)	<b>1.465</b>	

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
**Ing. José Alindor Boyd Llanos**  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-1 / E-1

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VÁSQUEZ, JOSÉ ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / KM 00+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CAPACIDAD DE CARGA**

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

**ASENTAMIENTO INICIAL**

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left( \frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma = 1.105$ ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.465$ ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 145.00$ Kg/cm <sup>2</sup>
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 1.50 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s = 79.00$ cm/m
Factor de seguridad	= 3	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s = 82.00$ cm/m
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s = 112.00$ cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D = 1.66$ ton/m <sup>2</sup>		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 1.11$ ton/m <sup>2</sup>		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE						
Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	Tan $\phi$
25.18	0.012	20.986	10.866	11.158	0.532	0.470

CIMENTACIÓN CORRIDA								
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.78	0.59	0.12	
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.86	0.62	0.15	
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.94	0.65	0.19	
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.11	0.70	0.28	
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.27	0.76	0.38	

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admissible} = 1.21$ Kg/cm <sup>2</sup>
$q_{admissible} = 12.07$ tn/m <sup>2</sup>
$Q = 17.39$ tn
$S = 0.75$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA								
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
1.20	1.20	1.53	1.47	0.60	3.62	1.21	0.75	
1.30	1.30	1.53	1.47	0.60	3.67	1.22	0.82	
1.50	1.50	1.53	1.47	0.60	3.77	1.26	0.97	
1.80	1.80	1.53	1.47	0.60	3.92	1.31	1.21	
2.00	2.00	1.53	1.47	0.60	4.01	1.34	1.38	

**CARGA ADMISIBLE BRUTA**

17.39 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
1.00	1.20	1.44	1.39	0.67	3.41	1.14	0.80	
1.20	1.50	1.43	1.38	0.68	3.50	1.17	0.99	
1.50	1.80	1.44	1.39	0.67	3.69	1.23	1.30	
1.80	2.00	1.48	1.42	0.64	3.88	1.29	1.64	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	:	SC
AASHTO	:	A-2-7 (1)
$\phi^\circ$	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	P. u. (Tn/m <sup>3</sup> )
25.18	0.0120	1.465

**CAMPUS TRUJILLO**

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

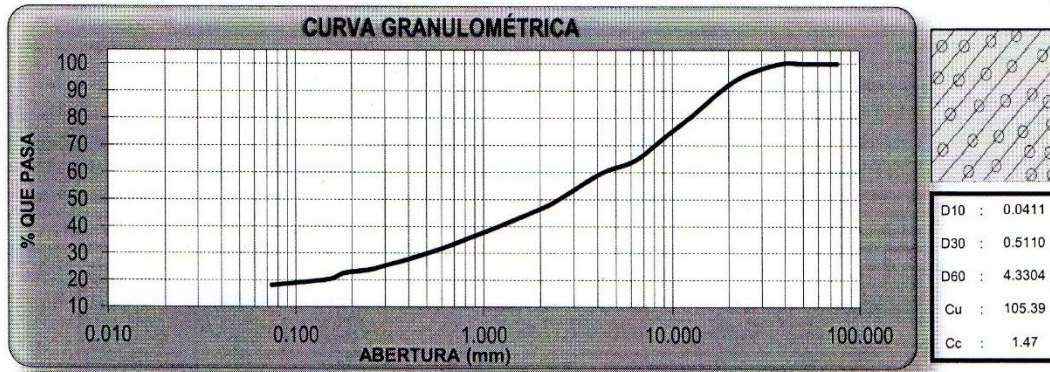
**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / KM 01+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Peso de muestra seca : 1700.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1393.83  
 Peso perdido por lavado : 306.17

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	9.09%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	64.05	3.77	3.77	96.23		L. Líquido : 34
3/4"	19.050	87.42	5.14	8.91	91.09		L. Plástico : 26
1/2"	12.700	176.19	10.36	19.27	80.73	Ind. Plasticidad : 8	
3/8"	9.525	113.35	6.67	25.94	74.06	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	162.64	9.57	35.51	64.49		Clas. SUCS : SC
No4	4.178	82.11	4.83	40.34	59.66		Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
8	2.360	182.11	10.71	51.05	48.95	Descripción de la Muestra	
10	2.000	40.87	2.40	53.46	46.54		SUCS: Arena arcillosa con grava
16	1.180	114.98	6.76	60.22	39.78		AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
20	0.850	67.27	3.96	64.18	35.82	Tiene un % de finos de = 18.01%	
30	0.600	69.40	4.08	68.26	31.74		
40	0.420	59.86	3.52	71.78	28.22		
50	0.300	47.94	2.82	74.60	25.40	Descripción de la Calicata	
60	0.250	26.03	1.53	76.13	23.87		C-12 : E-1
80	0.180	23.02	1.35	77.48	22.52		Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
100	0.150	38.15	2.24	79.73	20.27		
200	0.074	38.44	2.26	81.99	18.01		
< 200		306.17	18.01	100.00	0.00		
Total		1700.00	100.00				



CAMPUS TRUJILLO  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. José Alindor Boyd Llanos  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

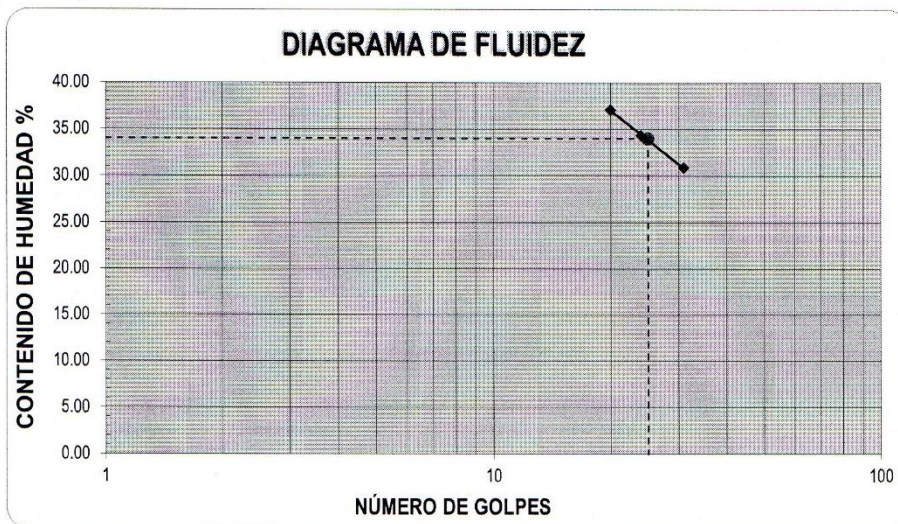
**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / KM 01+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción		Límite Líquido			Límite Plástico	
		20	24	31	-	-
Nº de golpes		20	24	31	-	-
Peso de tara	(g)	12.76	11.75	9.85	12.32	10.19
Peso de tara + suelo húmedo	(g)	16.64	16.72	14.30	12.97	10.99
Peso tara + suelo seco	(g)	15.59	15.45	13.25	12.83	10.83
Contenido de Humedad	%	37.10	34.32	30.88	27.45	25.00
Límites	%	34			26	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -14.140 \ln(x) + 79.403$

CAMPUS TRUJILLO  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



*Ing. José Alindor Boyd Llanos*  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / KM 01+500 - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.36	9.88	11.12
Peso del tarro + suelo humedo (g)	110.23	114.96	119.74
Peso del tarro + suelo seco (g)	101.90	106.11	110.80
Peso del suelo seco (g)	91.54	96.23	99.68
Peso del agua (g)	8.33	8.85	8.94
% de humedad (%)	9.10	9.20	8.97
% de humedad promedio (%)	<b>9.09</b>		

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

 **UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
*Inq. José Alindor Boyd Llanos*  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

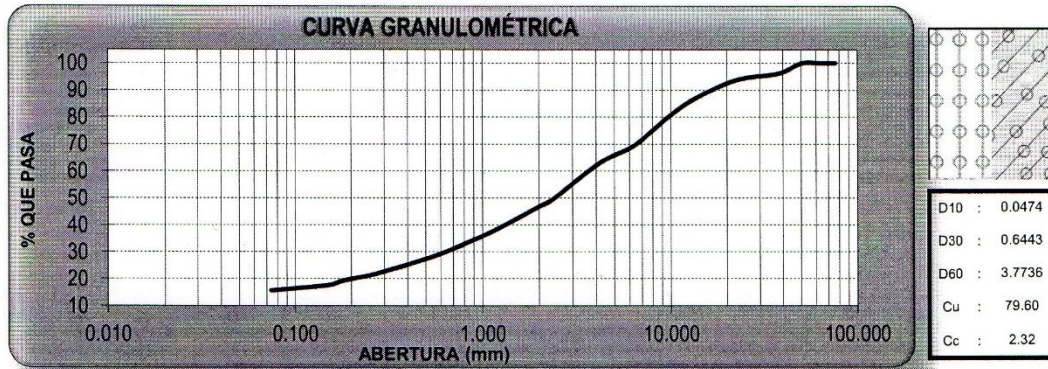
**MUESTRA** : C-3 / E-1 / KM 02+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1265.87

Peso perdido por lavado : 234.13

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	13.64%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	57.55	3.84	3.84	96.16	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	24.37	1.62	5.46	94.54		L. Líquido : 40
3/4"	19.050	39.63	2.64	8.10	91.90		L. Plástico : 33
1/2"	12.700	91.32	6.09	14.19	85.81	Ind. Plasticidad : 7	
3/8"	9.525	94.40	6.29	20.48	79.52	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	151.78	10.12	30.60	69.40		Clas. SUCS : SM-SC
No4	4.178	95.95	6.40	37.00	63.00		Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
8	2.360	202.32	13.49	50.49	49.51	Descripción de la Muestra	
10	2.000	39.90	2.66	53.15	46.85		SUCS: Arena limo - arcillosa con grava
16	1.180	129.08	8.61	61.75	38.25		AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
20	0.850	68.80	4.59	66.34	33.66	Tiene un % de finos de = 15.61%	
30	0.600	66.71	4.45	70.79	29.21		
40	0.420	53.68	3.58	74.37	25.63		
50	0.300	44.05	2.94	77.30	22.70	Descripción de la Calicata	
60	0.250	22.75	1.52	78.82	21.18		C-13 : E-1
80	0.180	29.73	1.98	80.80	19.20		Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
100	0.150	24.52	1.63	82.44	17.56		
200	0.074	29.33	1.96	84.39	15.61		
< 200		234.13	15.61	100.00	0.00		
Total		1500.00	100.00				



**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

**UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

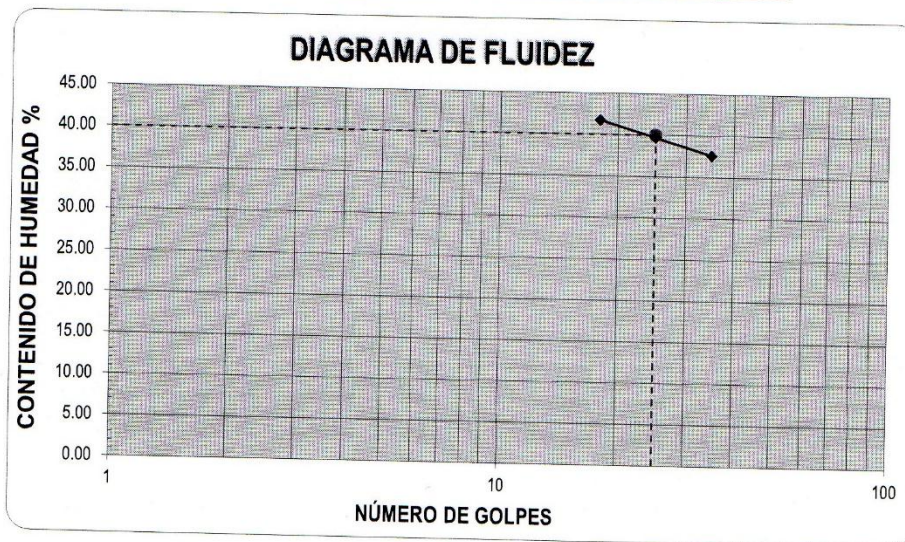
**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / KM 02+500 - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Limite Plástico	
	18	25	35	-	-
N° de golpes	18	25	35	-	-
Peso de tara (g)	12.00	9.86	10.53	10.14	10.84
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.11	17.04	17.23	12.86	12.79
Peso tara + suelo seco (g)	14.90	15.00	15.40	12.20	12.29
Contenido de Humedad %	41.72	39.69	37.58	32.04	34.48
Límites %	40			33	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -6.237 \ln(x) + 59.755$

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 Ing. José Alindor Boyd Llanos  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**
**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216**

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / KM 02+500 - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.41	9.93	10.18
Peso del tarro + suelo humedo (g)	101.56	104.05	95.20
Peso del tarro + suelo seco (g)	90.45	93.42	84.56
Peso del suelo seco (g)	80.04	83.49	74.38
Peso del agua (g)	11.11	10.63	10.64
% de humedad (%)	13.88	12.73	14.30
% de humedad promedio (%)	<b>13.64</b>		

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.


**UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

*Inj. José Alindor Boyd Llanos*  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROCTOR MODIFICADO: METODO C  
ASTM D-1557

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

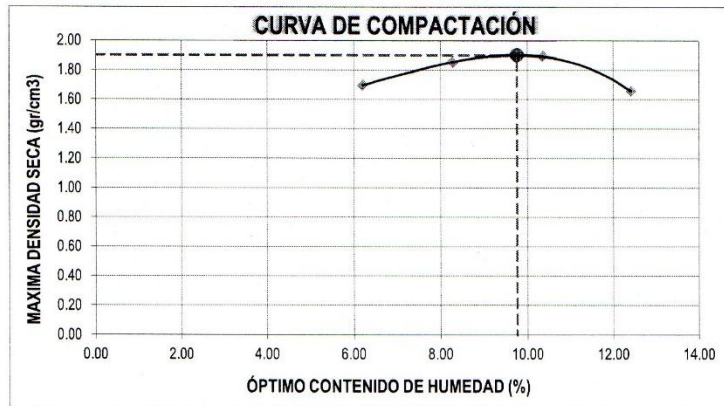
**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / KM 02+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9580	10010	10180	9710		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3780	4210	4380	3910		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.80	2.01	2.09	1.86		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	162.37	178.75	156.62	198.16		
Peso del suelo seco + tara (g)	153.82	166.36	143.55	178.13		
Peso del agua (g)	8.55	12.39	13.07	20.03		
Peso de la tara (g)	16.13	16.71	17.34	16.86		
Peso del suelo seco (g)	137.69	149.65	126.21	161.27		
% de humedad (%)	6.21	8.28	10.36	12.42		
Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.85	1.89	1.66		



Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.901
Óptimo contenido de humedad (%)	9.76

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN  
ASTM D-1883

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / KM 02+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11535		11780		12005	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	3980		4225		4450	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.878		1.994		2.100	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	90.12		102.48		96.04	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	83.10		93.94		88.35	
Peso del agua (g)	7.02		8.54		7.69	
Peso de la cápsula (g)	10.25		10.47		10.67	
Peso del suelo seco (g)	72.85		83.47		77.68	
% de humedad (%)	9.64		10.23		9.90	
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.713		1.809		1.911	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.676	1.676	1.320	1.630	1.630	1.676	1.770	1.770	1.393
48 hrs	1.793	1.793	1.412	1.746	1.746	1.375	2.026	2.026	1.595
72 hrs	2.049	2.049	1.613	2.002	2.002	1.577	2.189	2.189	1.723
96 hrs	2.049	2.049	1.613	2.002	2.002	1.577	2.189	2.189	1.723

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

PENETRACIÓN Pulg.	LECTURA DIAL	MOLDE 1 ESFUERZO		LECTURA DIAL	MOLDE 2 ESFUERZO		LECTURA DIAL	MOLDE 3 ESFUERZO	
		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	7	86.40	28.80	13	136.70	45.57	21	203.80	67.93
0.050	13	136.70	45.57	25	237.40	79.13	39	354.90	118.30
0.075	21	203.80	67.93	36	329.70	109.90	53	472.50	157.50
0.100	31	287.70	95.90	49	438.90	146.30	69	606.00	202.00
0.125	41	371.70	123.90	61	539.70	179.90	85	741.50	247.17
0.150	51	455.70	151.90	72	632.20	210.73	98	850.90	283.63
0.200	70	615.40	205.13	91	792.00	264.00	120	1036.10	345.37
0.300	97	842.50	280.83	117	1010.90	336.97	148	1272.10	424.03
0.400	112	968.70	322.90	132	1137.20	379.07	165	1415.50	471.83
0.500	117	1010.90	336.97	139	1196.20	398.73	173	1483.00	494.33

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
<b>UBICACIÓN</b>	:	SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-1 / E-1 / KM 00+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)		10.13	10.42	10.16
Peso del tarro + suelo humedo (g)		94.65	100.81	109.44
Peso del tarro + suelo seco (g)		86.07	91.35	99.32
Peso del suelo seco (g)		75.94	80.93	89.16
Peso del agua (g)		8.58	9.46	10.12
% de humedad (%)		11.30	11.69	11.35
% de humedad promedio (%)		11.45		

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Inj. José Alindor Boyd Llanos  
Ingeniero de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN  
ASTM D-1883

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

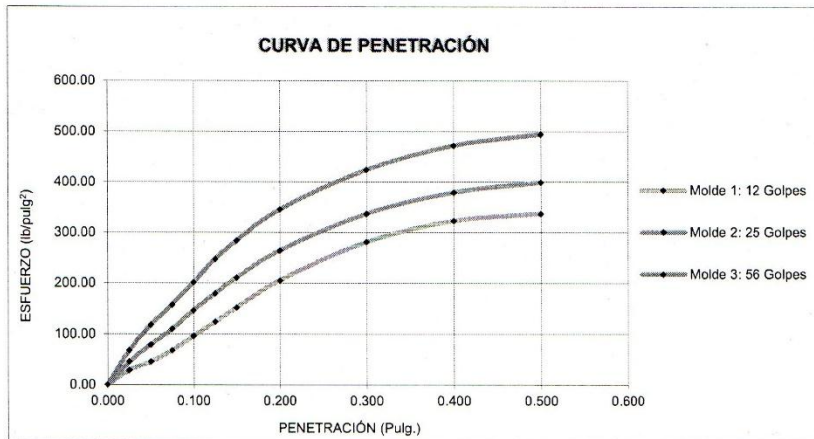
**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / KM 02+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



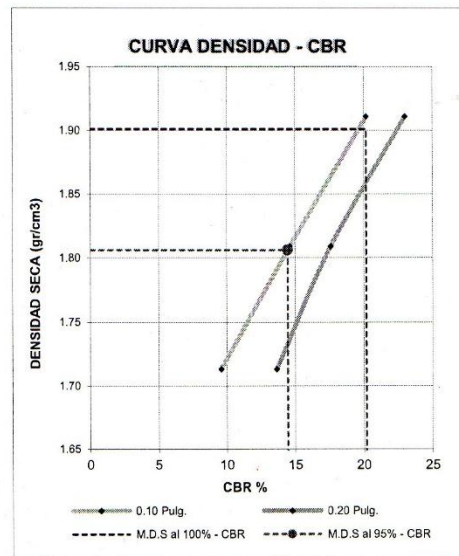
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	95.90	1000	9.59	1.713
2	0.100	146.30	1000	14.63	1.809
3	0.100	202.00	1000	20.20	1.911

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	205.13	1500	13.68	1.713
2	0.200	264.00	1500	17.60	1.809
3	0.200	345.37	1500	23.02	1.911

RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.901
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.806
Óptimo contenido de humedad	(%)	9.76
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	20.20
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	14.48



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

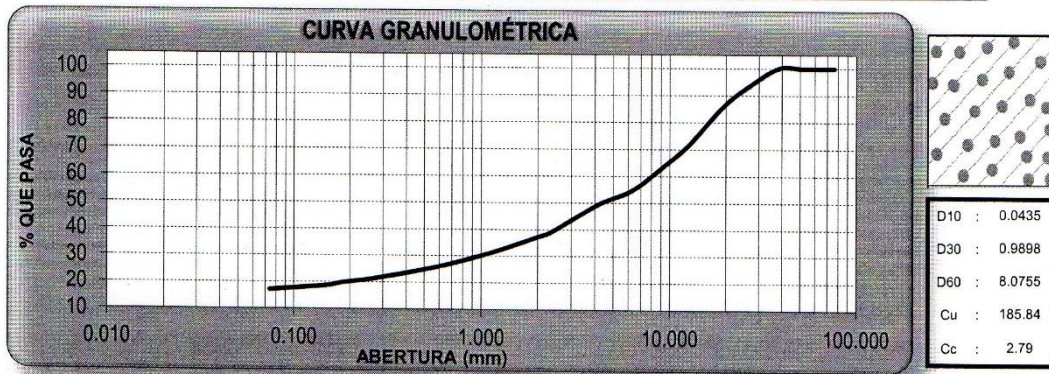
**MUESTRA** : C-4 / E-1 / KM 03+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1659.41

Peso perdido por lavado : 340.59

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	13.56%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	151.27	7.56	7.56	92.44		L. Líquido : 32
3/4"	19.050	141.28	7.06	14.63	85.37		L. Plástico : 24
1/2"	12.700	272.82	13.64	28.27	71.73	Ind. Plasticidad : 8	
3/8"	9.525	148.93	7.45	35.72	64.29	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	187.72	9.39	45.10	54.90		Clas. SUCS : GC
No4	4.178	108.41	5.42	50.52	49.48		Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
8	2.360	206.42	10.32	60.84	39.16	Descripción de la Muestra	
10	2.000	38.17	1.91	62.75	37.25		SUCS: Grava arcillosa con arena
16	1.180	111.35	5.57	68.32	31.68		AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
20	0.850	58.34	2.92	71.24	28.76	Tiene un % de finos de = 17.03%	
30	0.600	54.66	2.73	73.97	26.03	Descripción de la Calicata	
40	0.420	45.11	2.26	76.22	23.78		C-14 : E-1
50	0.300	36.02	1.80	78.03	21.98		Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
60	0.250	19.67	0.98	79.01	20.99		
80	0.180	24.54	1.23	80.24	19.76		
100	0.150	22.29	1.11	81.35	18.65		
200	0.074	32.41	1.62	82.97	17.03		
< 200		340.59	17.03	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Inj. José Alindor Boyd Llanos  
del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

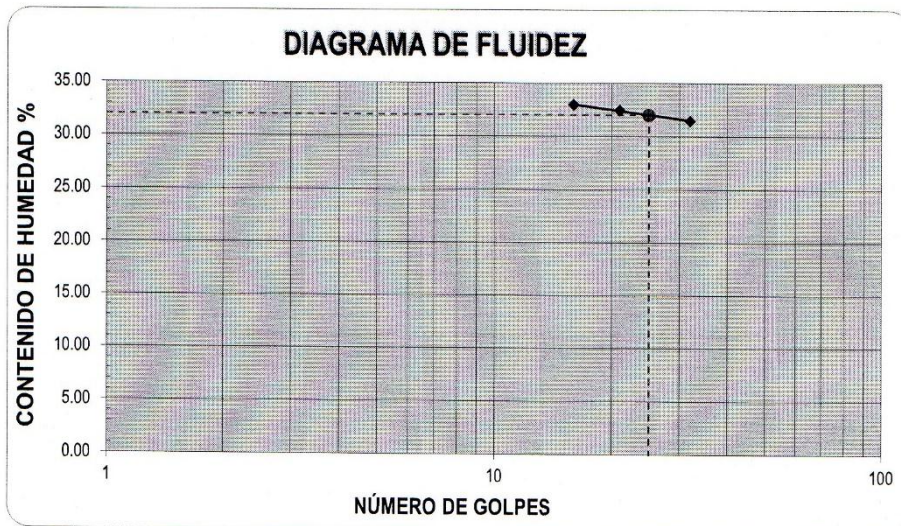
**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / KM 03+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico		
	16	21	32	-	-	
N° de golpes	16	21	32	-	-	
Peso de tara (g)	10.50	10.02	10.21	10.16	9.92	
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.02	14.02	15.35	13.00	13.74	
Peso tara + suelo seco (g)	13.90	13.04	14.12	12.47	12.98	
Contenido de Humedad %	32.94	32.45	31.46	22.94	24.84	
Límites %	32			24		



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.159 \ln(x) + 38.963$$

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

**UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
LAB. SUELOS  
*José Alindor Boyd Llanos*  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
<b>UBICACIÓN</b>	:	SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-4 / E-1 / KM 03+500 - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.19	10.68	10.31
Peso del tarro + suelo humedo (g)	116.04	106.74	106.71
Peso del tarro + suelo seco (g)	104.00	95.35	94.57
Peso del suelo seco (g)	93.81	84.67	84.26
Peso del agua (g)	12.04	11.39	12.14
% de humedad (%)	12.83	13.45	14.41
% de humedad promedio (%)	13.56		

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Ing. José Alindor Boyd Llanos*  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

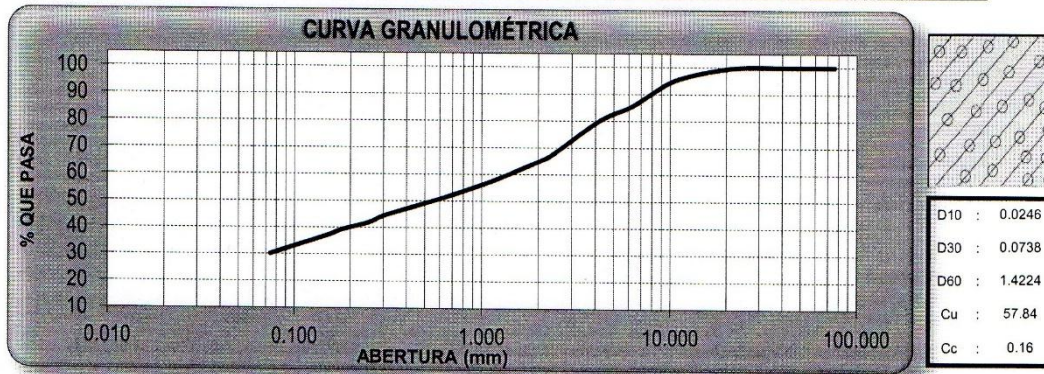
**MUESTRA** : C-5 / E-1 / KM 04+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1048.63

Peso perdido por lavado : 451.37

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	12.08%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
						<b>Limites e Índices de Consistencia</b>
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 34
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 24
3/4"	19.050	11.71	0.78	0.78	99.22	Ind. Plasticidad : 10
1/2"	12.700	36.92	2.46	3.24	96.76	
3/8"	9.525	47.84	3.19	6.43	93.57	
1/4"	6.350	117.94	7.86	14.29	85.71	
						<b>Clasificación de la Muestra</b>
No4	4.178	86.59	5.77	20.07	79.93	Clas. SUCS : SC
8	2.360	189.05	12.60	32.67	67.33	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
10	2.000	38.02	2.53	35.20	64.80	
16	1.180	102.12	6.81	42.01	57.99	
20	0.850	54.50	3.63	45.65	54.35	
30	0.600	53.61	3.57	49.22	50.78	
40	0.420	49.37	3.29	52.51	47.49	
50	0.300	46.48	3.10	55.61	44.39	
60	0.250	37.84	2.52	58.13	41.87	
80	0.180	40.06	2.67	60.80	39.20	
100	0.150	32.51	2.17	62.97	37.03	
200	0.074	104.07	6.94	69.91	30.09	
< 200		451.37	30.09	100.00	0.00	
Total		1500.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

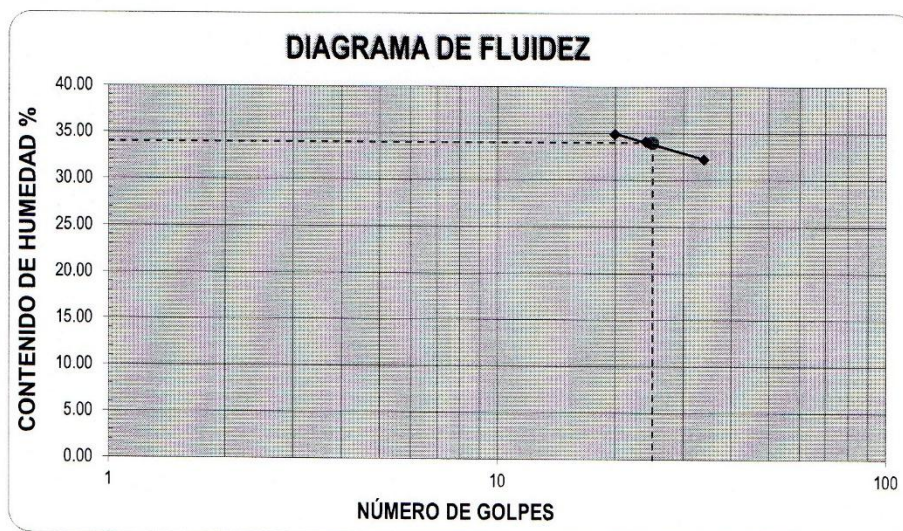
**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / KM 04+500 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico		
	N° de golpes	20	24	34	-	-
Peso de tara (g)	10.38	10.35	7.76	11.19	10.71	
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.93	13.77	12.15	12.47	12.21	
Peso tara + suelo seco (g)	12.27	12.90	11.08	12.22	11.93	
Contenido de Humedad %	34.92	34.12	32.23	24.27	22.95	
Límites %	34			24		



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -5.119 \ln(x) + 50.308$$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos  
del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
<b>UBICACIÓN</b>	:	SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-5 / E-1 / KM 04+500 - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)		10.32	9.75	10.19
Peso del tarro + suelo humedo (g)		100.69	106.05	99.33
Peso del tarro + suelo seco (g)		90.98	95.64	89.73
Peso del suelo seco (g)		80.66	85.89	79.54
Peso del agua (g)		9.71	10.41	9.60
% de humedad (%)		12.04	12.12	12.07
% de humedad promedio (%)		12.08		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
LAB. SUELOS  
Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

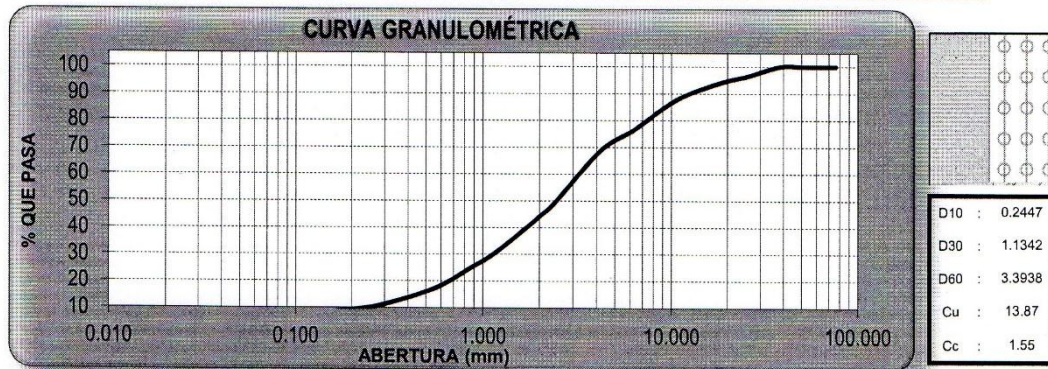
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2300.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 2139.38

Peso perdido por lavado : 160.62

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.69%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	83.70	3.64	3.64	96.36	
3/4"	19.050	46.47	2.02	5.66	94.34	L. Plástico : 37
1/2"	12.700	96.75	4.21	9.87	90.13	Ind. Plasticidad : 3
3/8"	9.525	105.36	4.58	14.45	85.55	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	205.90	8.95	23.40	76.60	
No4	4.178	184.28	8.01	31.41	68.59	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
8	2.360	457.93	19.91	51.32	48.68	Descripción de la Muestra
10	2.000	103.05	4.48	55.80	44.20	
16	1.180	306.49	13.33	69.13	30.87	AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno
20	0.850	144.56	6.29	75.41	24.59	
30	0.600	146.15	6.35	81.77	18.23	Descripción de la Calicata
40	0.420	91.74	3.99	85.76	14.24	
50	0.300	67.84	2.95	88.71	11.29	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
60	0.250	27.63	1.20	89.91	10.09	
80	0.180	28.14	1.22	91.13	8.87	
100	0.150	13.03	0.57	91.70	8.30	
200	0.074	30.36	1.32	93.02	6.98	
< 200		160.62	6.98	100.00	0.00	
Total		2300.00	100.00			



**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. José Alindor Boyd Llanos  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

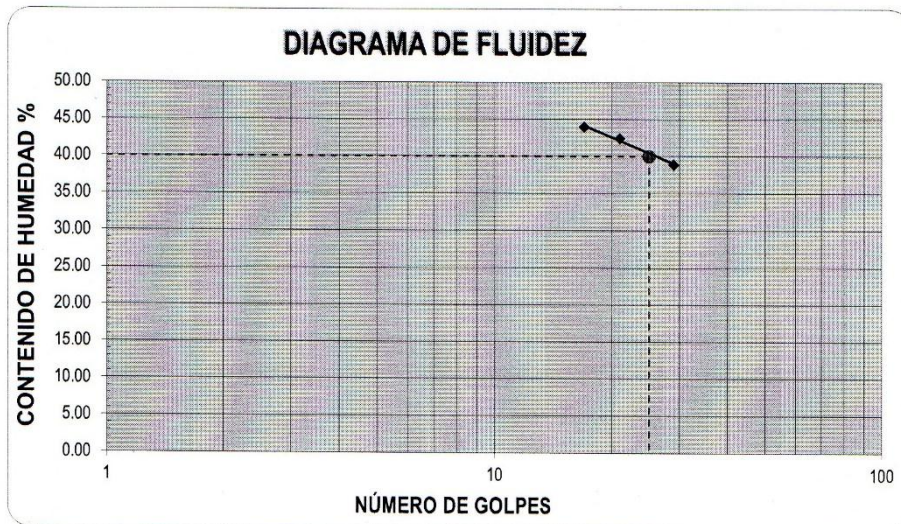
**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	17	21	29	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	7.96	8.58	10.53	10.19	11.55
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.20	15.73	16.53	11.16	12.06
Peso tara + suelo seco (g)	11.60	13.60	14.85	10.90	11.92
Contenido de Humedad %	43.96	42.43	38.89	36.62	37.84
Límites %	40			37	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -9.611 \ln(x) + 71.375$

**CAMPUS TRUJILLO**

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

 **UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
*Ing. José Alindor Boyd Llanos*  
 del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
<b>UBICACIÓN</b>	:	SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	SEPTIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-X / E-X / CANTERA - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.70	9.05	7.83
Peso del tarro + suelo humedo (g)	92.41	86.18	84.21
Peso del tarro + suelo seco (g)	84.26	78.70	76.93
Peso del suelo seco (g)	75.56	69.65	69.10
Peso del agua (g)	8.15	7.48	7.28
% de humedad (%)	10.79	10.74	10.54
% de humedad promedio (%)	10.69		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO B  
ASTM D-1557

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

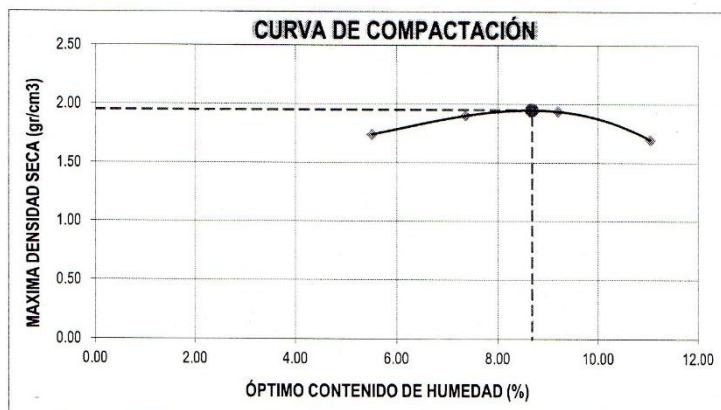
**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5995	6185	6255	6040		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1715	1905	1975	1760		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.84	2.04	2.12	1.89		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	101.61	110.45	96.23	123.27		
Peso del suelo seco + tara (g)	96.82	103.58	89.02	112.05		
Peso del agua (g)	4.79	6.87	7.21	11.22		
Peso de la tara (g)	10.09	10.33	10.66	10.49		
Peso del suelo seco (g)	86.73	93.25	78.36	101.56		
% de humedad (%)	5.52	7.37	9.20	11.05		
Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.74	1.90	1.94	1.70		



Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.950
Óptimo contenido de humedad (%)	8.68

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Ing. José Alindor Boyd Llanos*  
Cofe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN  
ASTM D-1883

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11600		11845		12070	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4045		4290		4515	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.909		2.025		2.131	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	90.63		103.00		96.56	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	84.29		95.29		89.62	
Peso del agua (g)	6.34		7.71		6.94	
Peso de la cápsula (g)	10.25		10.48		10.67	
Peso del suelo seco (g)	74.04		84.81		78.95	
% de humedad (%)	8.56		9.09		8.79	
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.758		1.856		1.959	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.913	0.913	0.719	0.888	0.888	0.699	0.964	0.964	0.759
48 hrs	0.977	0.977	0.769	0.952	0.952	0.749	1.104	1.104	0.869
72 hrs	1.116	1.116	0.879	1.091	1.091	0.859	1.193	1.193	0.939
96 hrs	1.116	1.116	0.879	1.091	1.091	0.859	1.193	1.193	0.939

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

PENETRACIÓN Pulg.	LECTURA DIAL	MOLDE 1 ESFUERZO		LECTURA DIAL	MOLDE 2 ESFUERZO		LECTURA DIAL	MOLDE 3 ESFUERZO	
		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	13	136.70	45.57	23	220.60	73.53	38	346.50	115.50
0.050	24	229.00	76.33	45	405.30	135.10	71	623.80	207.93
0.075	38	346.50	115.50	66	581.70	193.90	97	842.50	280.83
0.100	56	497.70	165.90	90	783.60	261.20	126	1084.40	361.47
0.125	75	657.40	219.13	111	960.30	320.10	155	1331.10	443.70
0.150	93	808.80	269.60	131	1128.80	376.27	179	1533.70	511.23
0.200	128	1103.50	367.83	166	1423.90	474.63	220	1880.10	626.70
0.300	177	1516.80	505.60	213	1820.90	606.97	271	2311.70	770.57
0.400	205	1753.30	584.43	241	2057.70	685.90	302	2574.50	858.17
0.500	213	1820.90	606.97	254	2167.70	722.57	316	2893.30	897.77

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN  
ASTM D-1883

**PROYECTO** : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

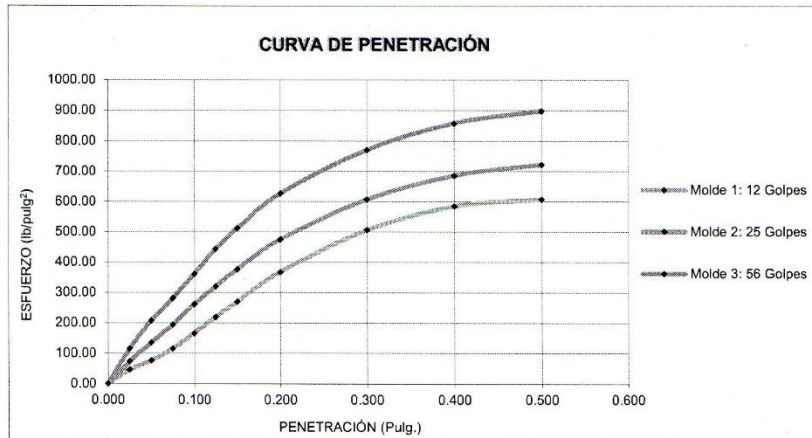
**SOLICITANTE** : TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**RESPONSABLE** : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



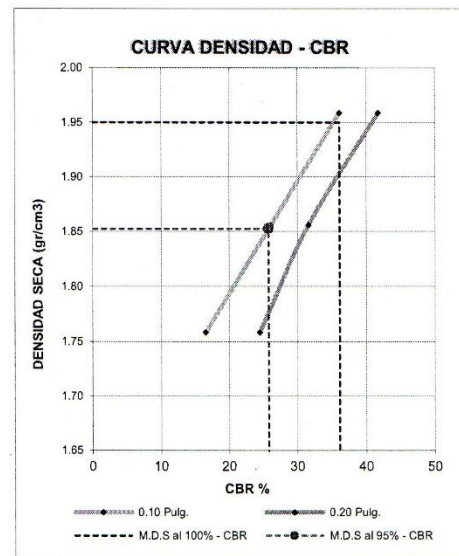
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	165.90	1000	16.59	1.758
2	0.100	261.20	1000	26.12	1.856
3	0.100	361.47	1000	36.15	1.959

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	367.83	1500	24.52	1.758
2	0.200	474.63	1500	31.64	1.856
3	0.200	626.70	1500	41.78	1.959

RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.950
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.853
Óptimo contenido de humedad	(%)	8.68
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	36.15
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	25.79



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



# MANUAL TÉCNICO DE PERMA-ZYME

## CONTACTO

José Piloñeta Fernández  
info@vervitech.com

## DATOS TÉCNICOS DEL ESTABILIZADOR DE SUELOS

### NOMBRE TÉCNICO: PERMA-ZYME

#### DESCRIPCIÓN. -

Un estabilizador de suelos es un producto que tiene una acción cementante o aglutinante de las partículas presentes en el suelo (material tratado) para lo cual, y en empleo óptimo del producto se deben cumplir algunas condiciones físicas.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES. -

El Perma-Zyme, en su formulación final contiene productos en un proceso metabólico microbial, incluyendo enzimas y se obtiene por degradación enzimática (fermentación) de productos orgánicos acogiéndose a los procesos de la norma ISO 16000.

Producen un efecto catalizador que acelera y fortalece la unión del material de la base del camino. Se crea una base más densa, ofensiva y estable, que aumenta la resistencia a la compresión con el tiempo. Se utiliza como Sub-base o Base. Evitará la generación de "fallas" en los pavimentos, al generar una Sub-base o Base mucho más estable.

Es un producto orgánico, 100% ecológico, económico, de fácil manipulación, no corrosivo, no combustible o inflamable.

#### CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS BÁSICAS PARA SU APLICACIÓN. -

1. Granulometría. El suelo debe pasar la malla Nro. 200 en 18 a 30%.
2. Índice Plástico. Intervalo 5 a 15.
3. pH. Intervalo 4.5 a 8.5

#### VERSIÓN. -

Los estabilizadores pueden ser de origen inorgánicos, derivados del petróleo, u **orgánicos**, como **Perma-Zyme**.

Con **Perma-Zyme**, diferenciamos tres aspectos adicionales que la empresa Vervictech facilita a sus clientes:

1. Soporte técnico in situ,
2. Precio competitivo y
3. Análisis de laboratorio post obra. (si se desea)

#### RENDIMIENTO. -

El Perma-Zyme tiene igual rendimiento y su criterio de aplicación es Similar a los demás estabilizadores orgánicos.

- Una cubeta puede tratar 627 m3 de material removido o esponjado.
- La concentración de Perma-Zyme en un suelo tratado es de: alrededor de 17,3 mg/kg.
- La tasa de dilución puede variar de acuerdo a la humedad del suelo. (1:220 a 1:440)
- Rango de compactación: 100%.

- Garantía de la vía: 02 años (mínimo). 5 años es habitual y tenemos casos excepcionales evidencian la permanencia del producto hasta 14 años después de haberse aplicado.

**CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO EN ALMACEN. -**

Debajo de los 48,9°C. El congelamiento no lo daña.

**REQUERIMIENTOS FISICOS PARA SU APLICACIÓN. -**

Una vez rociado, el estabilizador necesita de una fuerza de presión que lo comprima la cual, va a permitir el efecto deseado en la estabilización de los materiales granulares del suelo.

**RESULTADOS LOGRADOS CON SU APLICACIÓN. -**

Mejora la compactación, homogenización, impermeabilización, la resistencia al esfuerzo de carga (CBR) y el corte del suelo.

La base creada, será densa y estable, resistiendo a la penetración del agua, a aspectos vinculados con el clima y erosión permitiendo un uso constante en caminos teniendo otros usos en: ladrillos y losetas estabilizados, taludes, terraplenes, matapolvo, lagunas de oxidación, represas, lagunas, rellenos sanitarios, pozos de relaves químicos, etc. **Es decir, impermeabiliza y endurece todo material que contenga un porcentaje de arcilla.**

**COMPOSICIÓN AMBIENTAL. -**

De acuerdo con la información del fabricante, Perma-Zyme está compuesto de materiales orgánicos. El análisis de composición ambiental consiste de un análisis de contenido orgánico y un análisis de químicos tóxicos.

Los ítems analíticos de contenidos orgánicos son: demanda de oxígeno biológico (BOD) y demanda de oxígeno químico (COD). Los análisis de químicos tóxicos incluyen los metales, herbicidas/pesticidas, hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH), compuestos orgánicos semi-volátiles (SVOC) y compuestos orgánicos volátiles (VOC).

**RESULTADO.** LA UTILIZACIÓN DE PERMA ZYME ES SEGURA EN CUANTO A SU IMPACTO AMBIENTAL NO RESULTANDO TÓXICO EN PRACTICAMENTE NINGUNO DE LOS CASOS.

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO**

**RECOMENDACIONES A SEGUIR PARA UNA CORRECTA MANIPULACION DEL PRODUCTO. -**

- A. La fórmula de dilución de pende de dos factores. Primero, el suelo a utilizar debe ensayarse en laboratorio para determinar el contenido de humedad. Segundo, el contenido de humedad del suelo debe determinarse en el sitio.
- B. La temperatura en su aplicación, deberá ser de 10°C.
- C. No se debe aplicar el producto cuando esté lloviendo ya que, precipitaría las partículas sólidas quedando encima los finos granulares.



- D. El producto no contiene químicos o alérgenos que contribuyan a reacciones respiratorias o cutáneas adversas.
- E. En áreas donde prevalezca un subsuelo de agua, la vía debe construirse con agregados pesados (sistema francés de drenaje) antes de colocar el estabilizador.
- F. Antes de cubrir la carretera con asfalto o concreto, se debe esperar 2-3 días.

**EQUIPOS REQUERIDOS. -**

- a) Operarios de equipo cualificados y con la supervisión del ingeniero constructor de carreteras.
- b) Motoniveladora 100-150 CV con escarificadores.
- c) Un disco o arado puede ser necesario para la mezcla y pulverización del suelo a tratar.
- d) Un rodillo compactador de 8-10 TN mínimo con vibrador si lo hay disponible.

Opciones:

- Compactadora de tambor sencillo o doble.
  - Aplanadora tipo pata de cabra para suelos con arcilla pesada.
  - Aplanadora neumática de 15 TN o más.
- e) Carro tanque con flauta de gravedad o presión y control de consumos visible, bien por graduación o mecánico (2000 gls. /8000 lts.)

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

**A. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE. -**

Antes de aplicar el estabilizador, al suelo por tratar, sea que haya sido escarificado en el lugar o transportado material desde los sitios de origen aprobados, se pulverizará utilizando métodos mecánicos con arado de rastra o de disco, en el ancho y espesor suficientes que permitan obtener la sección compactada indicada en los planos.

El proceso de pulverización continuará hasta desmenuzar el suelo y se logren los requerimientos granulométricos.

En todos los casos en que el proceso involucre el suelo del lugar, parcial o total, **deberá comprobarse que el material que se encuentre bajo el espesor por estabilizar presente las condiciones de resistencia indicadas en el expediente técnico.** La superficie debajo de la profundidad de tratamiento o la sub-base debe revisarse.

En caso de que la estabilización se vaya a realizar únicamente con el suelo existente, éste se deberá escarificar en todo el ancho de la capa que se va a mezclar, hasta una profundidad suficiente para que, una vez compactada, la capa estabilizada alcance el espesor señalado en los planos.

Si se contempla la adición de un suelo de préstamo para mejorar el existente, ambos se deberán mezclar uniformemente antes de iniciar el riego de distribución de PERMA-ZYME.

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si es necesario construir combinando varios materiales, se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, que luego se unirán para lograr su mezclado. Si fuere necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación se empleará el equipo adecuado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material.

Después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

Para la distribución del material se emplearán moto-niveladoras o máquinas distribuidoras.

**Nota:** En caso de que por alguna razón hubiera necesidad de dejar aplicado el producto sin tender ni compactar más de 72 horas, el proceso catalizador se llevará a cabo ocasionando que el material se endurezca, por lo cual no podrá ser manejado fácilmente y en algunos casos, según el tipo de terreno, podrá parecer como imposible. En esta situación se debe preparar una mezcla de PERMA-ZYME y agua para aplicarse sobre el material endurecido (según indicaciones de Vervictech group), logrando de esta manera que las enzimas que se encuentran mezcladas en el suelo se reactiven nuevamente, pudiéndose de esta manera volver acondicionarlo para ser tendido y compactado.

#### B. MEZCLADO. -

Una vez preparada la superficie existente, es necesario que el agua tratada con PERMA-ZYME se aplique al material. Instruir a los conductores de los camiones de agua para que mantengan una velocidad constante y apliquen la solución en forma uniforme. Debe dejarse que pase suficiente tiempo entre los pasos del carro tanque para que así el suelo de la superficie no se sature y que por lo tanto dificulte el trabajo.

La moto-niveladora deberá hacer las pasadas necesarias hasta obtener una **mezcla homogénea**, para luego apilar la mezcla en cordones ya sea en la berma o en la mitad de la vía. Este material humedecido debe dejarse en reposo por lo menos de ½ a una hora, para que así haya una hidratación apropiada. El material tratado puede dejarse en un arrume durante la noche sin que pierda su efectividad.

Después de que se haya amontonado el material, la superficie debajo de la profundidad de tratamiento o la sub-base deben revisarse. **Normalmente esta superficie se rompe, humedece y mezcla ligeramente luego se compacta para asegurar la estabilidad de la estructura base.** Recordar...un buen cemento empieza en el fondo. Los rellenos y sub-bases preparadas y compactadas in apropiadamente no se pueden corregir simplemente colocando una capa de suelo tratado con PERMA-ZYME sobre ellos.

A medida que la moto-niveladora retire los cordones de material tratado y lo distribuya en forma homogénea, puede ser necesario humedecer de nuevo éste

material, para obtener los óptimos resultados de compactación. Se debe usar agua limpia, si se ha agregado todo el PERMA-ZYME.

Aunque se deberá siempre mantener la humedad óptima, es importante que el material no esté ni muy húmedo ni muy seco. ***El aditivo trabaja mejor con un nivel de humedad un poco menor que el óptimo.***

**C. COMPACTACIÓN. -**

A medida que la moto-niveladora esparce el material tratado en alzadas de 8 a 15 cm. la compactadora presionará el material. La compactadora debe efectuar suficientes pasadas para asegurarse de obtener un máximo de compresión (se debe usar vibrador si hay disponible).

Cuando se emplea el vibro-compactador normalmente podemos constatar que no es necesario más de 2 o 3 pasadas (ida y vuelta) para obtener compactaciones arriba del 95%, por lo que se recomienda, realizar un compactograma\* en las primeras aplicaciones para determinar el número ideal de pasadas, según el tramo de que se trate y acorde con las especificaciones de construcción.

En el paso final ya no se usará vibrador lo cual, evitará agrietamiento en la superficie causado por el rápido secado de la vía. La superficie se aplanará hasta lograr la apariencia uniforme y sellada más estética. En climas cálidos puede necesitarse humedecer un poco más la superficie.

**D. APERTURA AL TRÁNSITO. -**

Normalmente, se proporcionará a la vía un tiempo de curado de 24 h. En condiciones de clima seco la vía puede abrirse inmediatamente al tránsito liviano.

Con presencia de lluvia / elevada humedad, debe aumentarse el tiempo de curado 24 h. a 72 horas manteniendo cerrada la vía, principalmente a tráficos pesados.

Si se va a cubrir la carretera con asfalto o concreto, el trabajo debe continuar después de 72h.

\* **Compactograma.** Gráfico en el cual se representa la evolución de la densidad de un material al incrementarse el número de pasadas de un compactador.

## Aplicaciones:

### Construcción vial:



- Capas estabilizantes
- Sub base plano
- Hombros arcenes
- Áreas de parque y descanso

### Construcción ferroviaria:



- Estabilización del lecho del riel
- Mejoras en terraplenes

### Caminos no estabilizados:



- Caminos de tala

VERVICTECH International Enzymes Group S.L. B 74435140  
VERMA 53 S.L. B 74382342  
Los Álamos, 5 Bjo. 33423 Soto de llanera Asturias  
[info@vervitech.com](mailto:info@vervitech.com) [www.vervitech.com](http://www.vervitech.com)

Autor JPF

- Rutas para bicicletas y peatones
- Vías de acceso naturales
- Caminos de campo
- Caminos de grava

#### Construcción general:



- Llenado detrás de las paredes de retención
- Inyecciones

#### Rascacielos:



- Estabilizar la fundación
- Asegurar las zanjas
- Estabilización de la subbase
- Sujeción y sub-relleno de zanjas
- Eliminación humedad por capilaridad

#### Construcción de zanjas y canales:



- Zanjas de llenado
- Tuberías de incrustación

**Otras aplicaciones:**



- Reducción del polvo
- Aseguramiento de terraplenes
- Terraplén
- Estabilización del estanque
- Estabilización de la presa
- Zanja de agua

# CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS



## CAPÍTULO I CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

### SECCIÓN 101 Clasificación por demanda

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

#### 101.01 Autopistas 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 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### 101.02 Autopistas de Segunda Clase

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### 101.03 Carreteras de Primera Clase

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### 101.04 Carreteras de Segunda Clase

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

#### 101.05 Carreteras de Tercera Clase

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

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

# PRESUPUESTO CLIENTE

S10

Página

1

## Presupuesto

Presupuesto **0404007** DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Cliente **UCV** Costo al **14/07/2017**  
 Lugar **LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>168,190.22</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	m2	350	343.89	1,203.62
01.02	MÓVILIZACIÓN Y DESMÓVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	40,725.88	40,725.88
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	3.26	508.14	1,656.54
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	3.00	1,646.50	4,939.50
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	500.00	22.05	11,025.00
01.06	FLETE RURAL Y TERRESTRE	glb	1.00	108,639.68	108,639.68
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>9,601,035.56</b>
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	1,154,308.80	2.80	3,232,064.64
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,081,362.70	5.86	6,336,902.62
02.03	PERFLADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	22,820.00	1.38	31,491.60
02.04	DESEROCCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	2.28	252.94	576.70
03	<b>PAVMENTO</b>				<b>1,312.15</b>
03.01	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	22.82	47.00	1,072.54
03.02	BASE GRANLLAR E=0.20 m R = 2080 m2/dia FACTOR COMPACTACION = 1.20	m2	22.82	6.00	136.92
03.03	SUBBASE CONFIRMADO e = 0.15 m	m3	22.82	4.50	102.66
04	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>1,088,162.59</b>
04.01	BASE GRANLLAR e = 0.25 m	m3	11,618.79	50.00	580,939.50
04.02	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	33,326.09	3.46	115,308.27
04.03	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	m2	33,326.09	11.76	391,914.82
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>175,198.83</b>
05.01	<b>CUNETAS</b>				<b>164,894.76</b>
05.01.01	REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1.4+35%PM	m	4,447.00	37.08	164,894.76
05.02	<b>ALCANTARILLA TMC</b>				<b>10,304.07</b>
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	48.00	2.35	115.15
05.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	20.00	2.83	56.60
05.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m	m2	2.94	24.40	71.74
05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3.79	33.20	125.63
05.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	48.00	202.75	9,934.75
06	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>7,776.48</b>
06.01	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>				<b>2,148.42</b>
06.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	6.00	358.07	2,148.42
06.02	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>				<b>5,628.06</b>
06.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	18.00	312.67	5,628.06
07	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>				<b>366,818.38</b>
07.01	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	72,826.12	5.03	366,818.38
08	<b>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>645.84</b>
08.01	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIAS	ha	0.05	12,916.72	645.84
<b>Costo Directo</b>					<b>11,408,140.05</b>

SON : ONCE MILLONES CUATROCIENTOS NUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO NUEVOS SOLES

Fecha : 18/12/2018 08:35:48



# RELACIÓN DE INSUMOS

S10

Página : 1

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	<b>0404007</b>	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
Subpresupuesto	<b>001</b>	DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
Fecha	<b>01/07/2017</b>	
Lugar	<b>131001</b>	LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	17 7786	20.10	357.35
0147010002	OPERARIO	hh	5,239.0900	20.10	105,305.71
0147010003	OFICIAL	hh	12,481.1086	16.50	205,938.29
0147010004	PEON	hh	83,916.0360	14.83	1,244,474.81
					<b>1,556,076.16</b>
<b>MATERIALES</b>					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	25 0000	2.37	59.25
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg	49 6900	5.27	261.87
0202060033	PERNO DE 1/4"x3"	u	48 0000	0.28	13.44
0202510101	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"x6" INC. TUER.	pza	7 0000	2.50	17.50
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2	115 8600	8.00	926.88
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	50 0000	8.00	400.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3	2 4990	18.00	44.98
0205010042	BASE GRANULAR PUESTO EN OBRA	m3	11,618.7900	41.58	483,109.29
0206010043	ALCANTARILLA METALICA 0=24"	m	49 0000	163.05	7,989.45
0212120023	LAMPARA INTERMITENTE	u	6 0000	103.25	619.50
0212120024	BANDERINES	pza	12 0000	17.42	209.04
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	38,099.5270	4.39	167,256.92
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	2,234.7175	19.90	44,470.88
0229060002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bls	26 9400	4.45	119.88
0229310011	GIGANTOGRAFIA de 2.4 x 3.6 m BANNER	u	3 5000	250.00	875.00
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	9 7200	152.01	1,477.54
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	1 4400	10.89	15.68
0230540003	LETRERO - AVISO DE TRANSITO	pza	6 0000	219.46	1,316.76
0230540004	TRANQUERA	pza	6 0000	60.59	363.54
0230750110	TINTA SERIGRAFICA TIPO 3M	gal	0 1440	1,118.09	161.00
0230750111	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gal	0 0336	1,118.09	37.57
0230750112	TINTA XEROGRAFICA ROJA	gal	0 0438	1,118.09	48.97
0232000000	FLETE	gib	1 0000	108,639.68	108,639.68
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	gib	1 0000	40,725.88	40,725.88
0238000003	HORMIGON	m3	2,902.2860	15.00	43,534.29
0239020102	CILINDRO DE SEGURIDAD	u	6 0000	49.53	297.18
0239050000	AGUA	m3	367,621.4670	5.00	1,788,107.34
0239160011	CORDEL	m	163 0000	0.04	6.52
0239600125	CONOS DE SEÑALIZACION	u	12 0000	30.73	368.76
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	2,334.0690	6.00	14,004.41
02431100000005	PALOS EUCALIPTOS 3M	pza	60 0000	3.50	210.00
0244010002	ESTACA DE MADERA	u	65 2000	0.89	58.03
0244030034	TRIPLAY DE 4"x8"x4mm	pl	37 5000	36.00	1,312.50
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m	61 2000	4.62	282.74
0251040128	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"	m	15 3000	1.91	29.22
0251040130	PLATINA DE ACERO 2" X1/8"	m	8 1600	3.49	28.48
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	2 1700	29.66	64.36
0254060037	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal	0 8640	29.76	25.71
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal	0 3378	29.66	10.02
0262110071	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u	24 0000	171.84	4,124.16
0266300008	CALAMINA GALVANIZADA 0.83 x 1.83 x 0.30 mm	pza	160 0000	13.10	2,096.00
					<b>2,713,720.22</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0337020040	WINCHA DE 50 m	pza	0 2077	29.66	6.16
0337620038	CHALECO DE SEGURIDAD	u	18 0000	30.00	540.00
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	7 2000	12.78	92.02
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	508 2921	12.71	6,460.39
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1,458 5224	180.51	263,277.88
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	25 49670	121.05	3,083.76
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	379 9174	65.60	24,922.58
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1 0768	22.20	23.90
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	9,717 8927	130.50	1,268,166.00
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	656 3351	154.55	101,436.59
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	13,201 0633	261.47	3,451,682.02
0349040092	MINICARGADOR TIPO BOBCAT	hm	379 9174	56.42	21,434.94
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	296 6022	45.57	13,516.16

Fecha : 19/12/2018 08:39:45

**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**

Obra **0404007** DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Subpresupuesto **001** DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Fecha **01/07/2017**

Lugar **131001** LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - SANTIAGO DE CHUCO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0349060090	TRACTOR DE TIRO DE 60 HP	hm	296.6022	63.66	18,881.70
0349060099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	2,193.4527	193.16	423,687.32
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	9,717.8927	142.95	1,389,172.76
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	676.5195	103.59	70,060.66
0349660003	TEODOLITO	hm	17.3866	15.00	260.80
0349660021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	17.3866	14.50	252.11
0349660022	ESTACION TOTAL	hm	0.3620	15.00	5.88
					<b>7,084,782.63</b>
<b>SUBCONTRATOS</b>					
0401010030	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, MODULO 2,965MPA	glb	22.8200	47.00	1,072.54
0401010031	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	glb	22.8200	6.00	136.92
0401010032	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	glb	22.8200	4.50	102.69
					<b>1,312.15</b>
<b>Total</b>				<b>S/.</b>	<b>11,355,891.16</b>

# ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)

S10

Página: 1

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD**  
 Subpresupuesto **001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD** Fecha presupuesto **14/07/2017**

Partida	01.01		CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			343.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014701002	OPERARIO	hh	0.0025	0.0020	20.10	0.04	
014701004	PEON	hh	0.0025	0.0020	14.83	0.03	
<b>Materiales</b>							
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		1.0000	5.27	5.27	
0202510101	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X6" INC. TUER.	pza		2.0000	2.50	5.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0450	19.90	0.90	
0229310011	GIGANTOGRAFIA de 2.4 x 3.6 m BANNER	u		1.0000	250.00	250.00	
0238000003	HORMIGON	m3		0.1800	15.00	2.70	
0239050000	AGUA	m3		0.0900	5.00	0.45	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		13.2500	6.00	79.50	
<b>343.82</b>							
Partida	01.02		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			40,725.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Materiales</b>							
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb		1.0000	40,725.88	40,725.88	
<b>40,725.88</b>							
Partida	01.03		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : km			508.14
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	5.3333	20.10	107.20	
0147010004	PEON	hh	2.0000	10.6667	14.83	158.19	
<b>265.39</b>							
<b>Materiales</b>							
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		6.5000	5.27	34.26	
0229060002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bls		1.5000	4.45	6.68	
0239160011	CORDEL	m		50.0000	0.04	2.00	
0244010002	ESTACA DE MADERA	u		20.0000	0.89	17.80	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.5000	29.66	14.83	
<b>75.57</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	265.39	7.96	
0337020040	WINCHA DE 50 m	pza		0.0637	29.66	1.89	
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	5.3333	15.00	80.00	
0349880021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	5.3333	14.50	77.33	
<b>167.18</b>							

Fecha : 19/12/2018 08:36:52

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	01.04 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 0.3300	EQ. 0.3300	Costo unitario directo por : mes			1,646.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	2.4242	20.10	48.73	
014701004	PEON	hh	1.0000	24.2424	14.83	359.51	
						<b>408.24</b>	
	<b>Materiales</b>						
0212120023	LAMPARA INTERMITENTE	u		2.0000	103.25	206.50	
0212120024	BANDERINES	pza		4.0000	17.42	69.68	
0230540003	LETRERO - AVISO DE TRANSITO	pza		2.0000	219.46	438.92	
0230540004	TRANQUERA	pza		2.0000	60.59	121.18	
0239020102	CILINDRO DE SEGURIDAD	u		2.0000	49.53	99.06	
0239900125	CONOS DE SEÑALIZACION	u		4.0000	30.73	122.92	
						<b>1,058.26</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337620038	CHALECO DE SEGURIDAD	u		6.0000	30.00	180.00	
						<b>180.00</b>	
Partida	01.05 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			22.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	20.10	0.54	
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	16.50	0.44	
014701004	PEON	hh	6.0000	0.1600	14.83	2.37	
						<b>3.35</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0500	2.37	0.12	
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		0.0500	5.27	0.26	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis		0.2000	19.90	3.98	
0238000003	HORMIGON	m3		0.0400	15.00	0.60	
0239050000	AGUA	m3		0.0800	5.00	0.40	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		1.0000	6.00	6.00	
02431100000005	PALOS EUCALIPTOS 3M	pza		0.1200	3.50	0.42	
0244030034	TRIPLAY DE 4x8x4mm	pl		0.0750	35.00	2.63	
0266300008	CALAMINA GALVANIZADA 0.83 x 1.83 x 0.30 mm	pza		0.3200	13.10	4.19	
						<b>18.60</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.35	0.10	
						<b>0.10</b>	
Partida	01.06 FLETE RURAL Y TERRESTRE						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			108,639.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Materiales</b>						
0232000000	FLETE	glb		1.0000	108,639.68	108,639.68	
						<b>108,639.68</b>	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 850.0000	EQ. 850.0000	Costo unitario directo por : m3			2.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0009	20.10	0.02		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0094	16.50	0.16		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0188	14.83	0.28		
						<b>0.46</b>		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.8000	0.0075	261.47	1.96		
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.2000	0.0019	193.16	0.37		
						<b>2.34</b>		
Partida	02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 950.0000	EQ. 950.0000	Costo unitario directo por : m3			5.86	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.0021	20.10	0.04		
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0505	14.83	0.75		
						<b>0.79</b>		
<b>Materiales</b>								
0239050000	AGUA	m3		0.3300	5.00	1.65		
						<b>1.65</b>		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.79	0.02		
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0084	130.50	1.10		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0042	261.47	1.10		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0084	142.95	1.20		
						<b>3.42</b>		
Partida	02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,700.0000	EQ. 2,700.0000	Costo unitario directo por : m2			1.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.0007	20.10	0.01		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0119	14.83	0.18		
						<b>0.19</b>		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.19	0.01		
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0030	121.05	0.36		
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0030	130.50	0.39		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0030	142.95	0.43		
						<b>1.19</b>		

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	02.04 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO							
Rendimiento	ha/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : ha			252.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
014701004	PEON Mano de Obra	hh	2.0000	8.0000	14.83	118.64		
						118.64		
	Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	118.64	3.56		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.1250	0.5000	261.47	130.74		
						134.30		
Partida	03.01 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,500.0000	EQ. 3,500.0000	Costo unitario directo por : m2			47.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0401010030	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, MODULO2,965MPA Subcontratos	glb		1.0000	47.00	47.00		
						47.00		
Partida	03.02 BASE GRANULAR E=0.20 m R = 2090 m2/día FACTOR COMPACTACION = 1.20							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,090.0000	EQ. 2,090.0000	Costo unitario directo por : m2			6.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0401010031	BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS Subcontratos	glb		1.0000	6.00	6.00		
						6.00		
Partida	03.03 SUB BASE CON AFIRMADO e = 0.15 m							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2,560.0000	EQ. 2,560.0000	Costo unitario directo por : m3			4.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
0401010032	SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS Subcontratos	glb		1.0000	4.50	4.50		
						4.50		
Partida	04.01 BASE GRANULAR e = 0.25 m							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3			50.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	20.10	0.32		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0320	16.50	0.53		
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.0800	14.83	1.19		
						2.04		
	Materiales							
0205010042	BASE GRANULAR PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	41.58	41.58		
						41.58		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.04	0.06		
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0160	121.05	1.94		
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0160	130.50	2.09		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	142.95	2.29		
						6.38		

Fecha : 19/12/2018 08:36:52

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	04.02 IMPRIMACION BITUMINOSA.						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m2			3.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0089	20.10	0.18	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	16.50	0.15	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0533	14.83	0.79	
							<b>1.12</b>
<b>Materiales</b>							
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.1000	4.39	0.44	
							<b>0.44</b>
<b>Equipos</b>							
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	1.0000	0.0089	45.57	0.41	
0349080090	TRACTOR DE TIRO DE 60 HP	hm	1.0000	0.0089	63.66	0.57	
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0089	103.59	0.92	
							<b>1.90</b>
Partida	04.03 TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2			11.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	20.10	0.23	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0229	16.50	0.38	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0686	14.83	1.02	
							<b>1.63</b>
<b>Materiales</b>							
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		1.0000	4.39	4.39	
							<b>4.39</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.63	0.05	
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1.0000	0.0114	65.60	0.75	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0114	130.50	1.49	
0349040092	MINICARGADOR TIPO BOBCAT	hm	1.0000	0.0114	56.42	0.64	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0114	142.95	1.63	
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0114	103.59	1.18	
							<b>5.74</b>

Fecha : 19/12/2018 08:36:52

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	05.01.01		REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM				
Rendimiento	m/DIA	MO. 70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m			37.08
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014701002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2286	20.10	4.59	
014701004	PEON	hh	4.0000	0.4571	14.83	6.78	
							<b>11.37</b>
<b>Materiales</b>							
021300006	ASFALTO RC-250	gal		0.3240	4.39	1.42	
022100001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis		0.4800	19.90	9.55	
023800003	HORMIGON	m3		0.6480	15.00	9.72	
023905000	AGUA	m3		0.1630	5.00	0.82	
024304000	MADERA TORNILLO	p2		0.4020	6.00	2.41	
							<b>23.92</b>
<b>Equipos</b>							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.37	0.34	
034801006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.1143	12.71	1.45	
							<b>1.79</b>
Partida	05.02.01		TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS				
Rendimiento	m/DIA	MO. 1.000.0000	EQ. 1.000.0000	Costo unitario directo por : m			2.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014700032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	20.10	0.16	
014701004	PEON	hh	0.5000	0.0040	14.83	0.06	
							<b>0.22</b>
<b>Materiales</b>							
022906002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bis		0.4500	4.45	2.00	
							<b>2.00</b>
<b>Equipos</b>							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.22	0.01	
034988022	ESTACION TOTAL.	hm	1.0000	0.0080	15.00	0.12	
							<b>0.13</b>
Partida	05.02.02		EXCAVACION DE ALCANTARILLAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m3			2.83
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0013	20.10	0.03	
014701003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0013	16.50	0.02	
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0133	14.83	0.20	
							<b>0.25</b>
<b>Equipos</b>							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.25	0.01	
034908009	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	1.0000	0.0133	193.16	2.57	
							<b>2.58</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida 05.02.03 CAMA DE ARENA e = 0.10 m.

Rendimiento m2/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m2 24.40

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	0.2000	0.0320	20.10	0.64
014701004	PEON	hh	2.0000	0.3200	14.83	4.75
<b>Materiales</b>						
020501004	ARENA GRUESA	m3		0.8500	18.00	15.30
<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.39	0.16
034903001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	22.20	3.55
<b>3.71</b>						

Partida 05.02.04 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m3 33.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0160	20.10	0.32
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.50	2.64
014701004	PEON	hh	3.0000	0.4800	14.83	7.12
<b>10.08</b>						
<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	10.08	0.20
034812002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.1600	121.05	19.37
034903001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	22.20	3.55
<b>23.12</b>						

Partida 05.02.05 ALCANTARILLA TMC D=24"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 202.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	20.10	1.61
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	16.50	13.20
014701004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.83	23.73
<b>38.54</b>						
<b>Materiales</b>						
0209010043	ALCANTARILLA METALICA 0=24"	m		1.0000	163.05	163.05
<b>163.05</b>						
<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.54	1.16
<b>1.16</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	06.01.01 SEÑALES REGLAMENTARIAS						
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			358.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.83	11.86	
							<b>19.90</b>
<b>Materiales</b>							
0202080033	PERNO DE 1/4"x3"	u		2.0000	0.28	0.56	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2		5.8100	8.00	46.48	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.5400	152.01	82.09	
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0450	10.89	0.49	
0230750111	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gal		0.0056	1,118.09	6.26	
0230750112	TINTA XEROGRAFICA ROJA	gal		0.0073	1,118.09	8.16	
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		3.0000	4.62	13.86	
0251040130	PLATINA DE ACERO 2" X1/8"	m		1.3600	3.49	4.75	
0254060037	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0540	29.76	1.61	
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0563	29.66	1.67	
0262110071	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u		1.0000	171.84	171.84	
							<b>337.77</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	19.90	0.40	
							<b>0.40</b>
Partida	06.02.01 SEÑALES PREVENTIVAS						
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			312.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.83	11.86	
							<b>19.90</b>
<b>Materiales</b>							
0202080033	PERNO DE 1/4"x3"	u		2.0000	0.28	0.56	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2		4.5000	8.00	36.00	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3600	152.01	54.72	
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0650	10.89	0.71	
0230750110	TINTA SERIGRAFICA TIPO 3M	gal		0.0080	1,118.09	8.94	
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		2.4000	4.62	11.09	
0251040128	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"	m		0.8500	1.91	1.62	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0300	29.66	0.89	
0254060037	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0300	29.76	0.89	
0262110071	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u		1.0000	171.84	171.84	
							<b>287.26</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	19.90	0.40	
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	0.4000	12.78	5.11	
							<b>5.51</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	07.01 TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM						
Rendimiento	m3k/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3k			5.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
014701003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0020	16.50	0.03	0.03
	<b>Equipos</b>						
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0200	180.51	3.61	3.61
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.4500	0.0090	154.55	1.39	1.39
						5.00	5.00
Partida	08.01 RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIAS						
Rendimiento	ha/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : ha			12,916.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
014701004	PEON	hh	3.0000	48.0000	14.83	711.84	711.84
	<b>Materiales</b>						
020401003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3		1,000.0000	8.00	8,000.00	8,000.00
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	711.84	21.36	21.36
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	16.0000	261.47	4,183.52	4,183.52
						4,204.88	4,204.88

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			343.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.0025	0.0020	20.10	0.04		
0147010004	PEON	hh	0.0025	0.0020	14.83	0.03		
						<b>0.07</b>		
	<b>Materiales</b>							
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		1.0000	5.27	5.27		
0202510101	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X6" INC. TUER.	pza		2.0000	2.50	5.00		
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0450	19.90	0.90		
0229310011	GIGANTOGRAFIA de 2.4 x 3.6 m BANNER	u		1.0000	250.00	250.00		
0238000003	HORMIGON	m3		0.1800	15.00	2.70		
0239050000	AGUA	m3		0.0900	5.00	0.45		
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		13.2500	6.00	79.50		
						<b>343.82</b>		
Partida	01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			40,725.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Materiales</b>							
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb		1.0000	40,725.88	40,725.88		
						<b>40,725.88</b>		
Partida	01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO						
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : km			508.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	5.3333	20.10	107.20		
0147010004	PEON	hh	2.0000	10.6667	14.83	158.19		
						<b>265.39</b>		
	<b>Materiales</b>							
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		6.5000	5.27	34.26		
0229060002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bls		1.5000	4.45	6.68		
0239160011	CORDON	m		50.0000	0.04	2.00		
0244010002	ESTACA DE MADERA	u		20.0000	0.89	17.80		
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.5000	29.66	14.83		
						<b>75.57</b>		
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	265.39	7.96		
0337020040	WINCHA DE 50 m	pza		0.0637	29.66	1.89		
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	5.3333	15.00	80.00		
0349880021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	5.3333	14.50	77.33		
						<b>167.18</b>		

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	01.04 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 0.3300	EQ. 0.3300	Costo unitario directo por : mes			1,646.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	2.4242	20.10	48.73	
014701004	PEON	hh	1.0000	24.2424	14.83	359.51	
						<b>408.24</b>	
	<b>Materiales</b>						
0212120023	LAMPARA INTERMITENTE	u		2.0000	103.25	206.50	
0212120024	BANDERINES	pza		4.0000	17.42	69.68	
0230540003	LETRERO - AVISO DE TRANSITO	pza		2.0000	219.46	438.92	
0230540004	TRANQUERA	pza		2.0000	60.59	121.18	
0239020102	CILINDRO DE SEGURIDAD	u		2.0000	49.53	99.06	
0239900125	CONOS DE SEÑALIZACION	u		4.0000	30.73	122.92	
						<b>1,058.26</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337620038	CHALECO DE SEGURIDAD	u		6.0000	30.00	180.00	
						<b>180.00</b>	
Partida	01.05 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			22.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	20.10	0.54	
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	16.50	0.44	
014701004	PEON	hh	6.0000	0.1600	14.83	2.37	
						<b>3.35</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.0500	2.37	0.12	
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		0.0500	5.27	0.26	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis		0.2000	19.90	3.98	
0238000003	HORMIGON	m3		0.0400	15.00	0.60	
0239050000	AGUA	m3		0.0800	5.00	0.40	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		1.0000	6.00	6.00	
02431100000005	PALOS EUCALIPTOS 3M	pza		0.1200	3.50	0.42	
0244030034	TRIPLAY DE 4x8x4mm	pl		0.0750	35.00	2.63	
0266300008	CALAMINA GALVANIZADA 0.83 x 1.83 x 0.30 mm	pza		0.3200	13.10	4.19	
						<b>18.60</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.35	0.10	
						<b>0.10</b>	
Partida	01.06 FLETE RURAL Y TERRESTRE						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			108,639.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Materiales</b>						
0232000000	FLETE	glb		1.0000	108,639.68	108,639.68	
						<b>108,639.68</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m3			1.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.2000	0.0005	20.10	0.01		
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	0.0080	16.50	0.13		
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.0133	14.83	0.20		
						<b>0.34</b>		
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.34	0.01		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0027	261.47	0.71		
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.5000	0.0013	193.16	0.25		
						<b>0.97</b>		
Partida	02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4,500.0000	EQ. 4,500.0000	Costo unitario directo por : m3			3.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.0004	20.10	0.01		
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.0178	14.83	0.26		
						<b>0.27</b>		
	<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.3300	5.00	1.65		
						<b>1.65</b>		
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.27	0.01		
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	2.0000	0.0036	130.50	0.47		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0009	261.47	0.24		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	2.0000	0.0036	142.95	0.51		
						<b>1.23</b>		
Partida	02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,700.0000	EQ. 2,700.0000	Costo unitario directo por : m2			1.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.0007	20.10	0.01		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0119	14.83	0.18		
						<b>0.19</b>		
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.19	0.01		
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0030	121.05	0.36		
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0030	130.50	0.39		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0030	142.95	0.43		
						<b>1.19</b>		

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	02.04 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO						
Rendimiento	ha/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : ha			252.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
014701004	Mano de Obra PEON	hh	2.0000	8.0000	14.83	118.64	118.64
	Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	118.64	3.56	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.1250	0.5000	261.47	130.74	134.30
Partida	03.01 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,500.0000	EQ. 3,500.0000	Costo unitario directo por : m2			47.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0401010030	Subcontratos CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, MODULO2,965MPA	glb		1.0000	47.00	47.00	47.00
Partida	03.02 BASE GRANULAR E=0.20 m R = 2090 m2/día FACTOR COMPACTACION = 1.20						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,090.0000	EQ. 2,090.0000	Costo unitario directo por : m2			6.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0401010031	Subcontratos BASE GRANULAR CBR80%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	glb		1.0000	6.00	6.00	6.00
Partida	03.03 SUB BASE CON AFIRMADO e = 0.15 m						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2,560.0000	EQ. 2,560.0000	Costo unitario directo por : m3			4.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0401010032	Subcontratos SUB BASE GRANULAR CBR 60%, COMPACTADA AL 100% DE LA MDS	glb		1.0000	4.50	4.50	4.50
Partida	04.01 BASE GRANULAR e = 0.25 m						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3			50.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	20.10	0.32	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0320	16.50	0.53	
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.0800	14.83	1.19	2.04
	Materiales						
0205010042	BASE GRANULAR PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	41.58	41.58	41.58
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.04	0.06	
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0160	121.05	1.94	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0160	130.50	2.09	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	142.95	2.29	6.38

Fecha : 19/12/2018 08:57:52

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	04.02 IMPRIMACION BITUMINOSA.						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m2			3.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0089	20.10	0.18	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	16.50	0.15	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0533	14.83	0.79	
							<b>1.12</b>
<b>Materiales</b>							
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.1000	4.39	0.44	
							<b>0.44</b>
<b>Equipos</b>							
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	1.0000	0.0089	45.57	0.41	
0349080090	TRACTOR DE TIRO DE 60 HP	hm	1.0000	0.0089	63.66	0.57	
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0089	103.59	0.92	
							<b>1.90</b>
Partida	04.03 TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2			11.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	20.10	0.23	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0229	16.50	0.38	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0686	14.83	1.02	
							<b>1.63</b>
<b>Materiales</b>							
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		1.0000	4.39	4.39	
							<b>4.39</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.63	0.05	
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1.0000	0.0114	65.60	0.75	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0114	130.50	1.49	
0349040092	MINICARGADOR TIPO BOBCAT	hm	1.0000	0.0114	56.42	0.64	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0114	142.95	1.63	
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0114	103.59	1.18	
							<b>5.74</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida 05.01.01 REVESTIMIENTO DE MANPOSTERÍA e=0.10m 1:4 + 35% PM  
Rendimiento m/DIA MO. 70.0000 EQ. 70.0000 Costo unitario directo por : m 37.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2286	20.10	4.59
014701004	PEON	hh	4.0000	0.4571	14.83	6.78
<b>11.37</b>						
<b>Materiales</b>						
021300006	ASFALTO RC-250	gal		0.3240	4.39	1.42
022100001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis		0.4800	19.90	9.55
023800003	HORMIGON	m3		0.6480	15.00	9.72
023905000	AGUA	m3		0.1630	5.00	0.82
024304000	MADERA TORNILLO	p2		0.4020	6.00	2.41
<b>23.92</b>						
<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.37	0.34
034801006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.1143	12.71	1.45
<b>1.79</b>						

Partida 05.02.01 TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS  
Rendimiento m/DIA MO. 1.000.0000 EQ. 1.000.0000 Costo unitario directo por : m 2.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
014700032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	20.10	0.16
014701004	PEON	hh	0.5000	0.0040	14.83	0.06
<b>0.22</b>						
<b>Materiales</b>						
022906002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bis		0.4500	4.45	2.00
<b>2.00</b>						
<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.22	0.01
034980022	ESTACION TOTAL.	hm	1.0000	0.0080	15.00	0.12
<b>0.13</b>						

Partida 05.02.02 EXCAVACION DE ALCANTARILLAS  
Rendimiento m3/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m3 2.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0013	20.10	0.03
014701003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0013	16.50	0.02
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0133	14.83	0.20
<b>0.25</b>						
<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.25	0.01
034908009	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	1.0000	0.0133	193.16	2.57
<b>2.58</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

Partida	05.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2			24.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
014701002	OPERARIO	hh	0.2000	0.0320	20.10	0.64		
014701004	PEON	hh	2.0000	0.3200	14.83	4.75		
							<b>5.39</b>	
<b>Materiales</b>								
020501004	ARENA GRUESA	m3		0.8500	18.00	15.30		
							<b>15.30</b>	
<b>Equipos</b>								
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.39	0.16		
034903001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	22.20	3.55		
							<b>3.71</b>	
Partida	05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3			33.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0160	20.10	0.32		
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.50	2.64		
014701004	PEON	hh	3.0000	0.4800	14.83	7.12		
							<b>10.08</b>	
<b>Equipos</b>								
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	10.08	0.20		
034812002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.1600	121.05	19.37		
034903001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	22.20	3.55		
							<b>23.12</b>	
Partida	05.02.05	ALCANTARILLA TMC D=24"						
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m			202.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	20.10	1.61		
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	16.50	13.20		
014701004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.83	23.73		
							<b>38.54</b>	
<b>Materiales</b>								
020901004	ALCANTARILLA METÁLICA 0=24"	m		1.0000	163.05	163.05		
							<b>163.05</b>	
<b>Equipos</b>								
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.54	1.16		
							<b>1.16</b>	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017

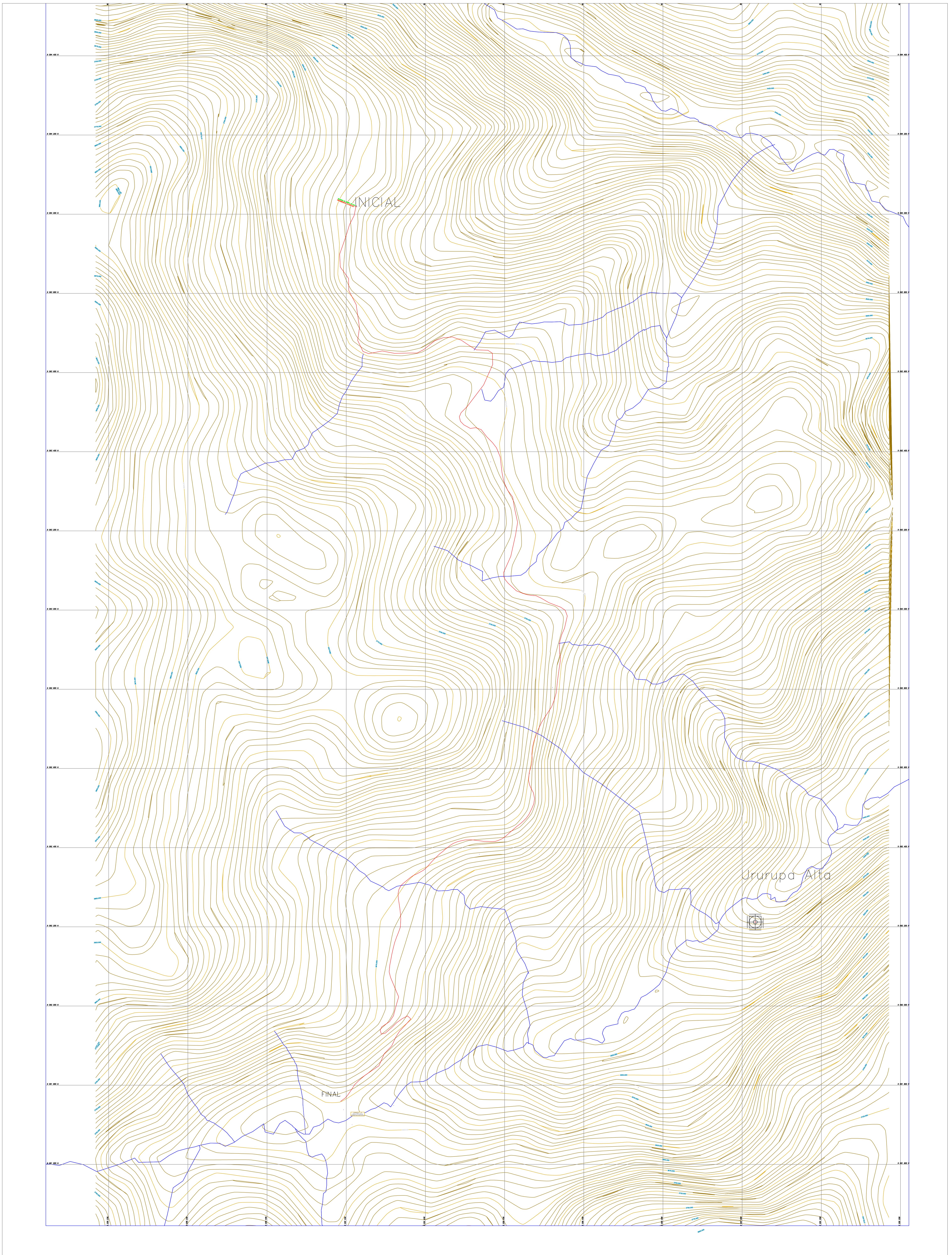
Partida	06.01.01 SEÑALES REGLAMENTARIAS						
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			358.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.83	11.86	
							<b>19.90</b>
<b>Materiales</b>							
0202080033	PERNO DE 1/4"x3"	u		2.0000	0.28	0.56	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2		5.8100	8.00	46.48	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.5400	152.01	82.09	
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0450	10.89	0.49	
0230750111	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gal		0.0056	1,118.09	6.26	
0230750112	TINTA XEROGRAFICA ROJA	gal		0.0073	1,118.09	8.16	
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		3.0000	4.62	13.86	
0251040130	PLATINA DE ACERO 2" X1/8"	m		1.3600	3.49	4.75	
0254060037	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0540	29.76	1.61	
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0563	29.66	1.67	
0262110071	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u		1.0000	171.84	171.84	
							<b>337.77</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	19.90	0.40	
							<b>0.40</b>
Partida	06.02.01 SEÑALES PREVENTIVAS						
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			312.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.83	11.86	
							<b>19.90</b>
<b>Materiales</b>							
0202080033	PERNO DE 1/4"x3"	u		2.0000	0.28	0.56	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2		4.5000	8.00	36.00	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3600	152.01	54.72	
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0650	10.89	0.71	
0230750110	TINTA SERIGRAFICA TIPO 3M	gal		0.0080	1,118.09	8.94	
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		2.4000	4.62	11.09	
0251040128	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"	m		0.8500	1.91	1.62	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0300	29.66	0.89	
0254060037	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0300	29.76	0.89	
0262110071	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u		1.0000	171.84	171.84	
							<b>287.26</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	19.90	0.40	
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	0.4000	12.78	5.11	
							<b>5.51</b>

### Análisis de precios unitarios




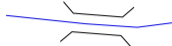
Presupuesto 0404007 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

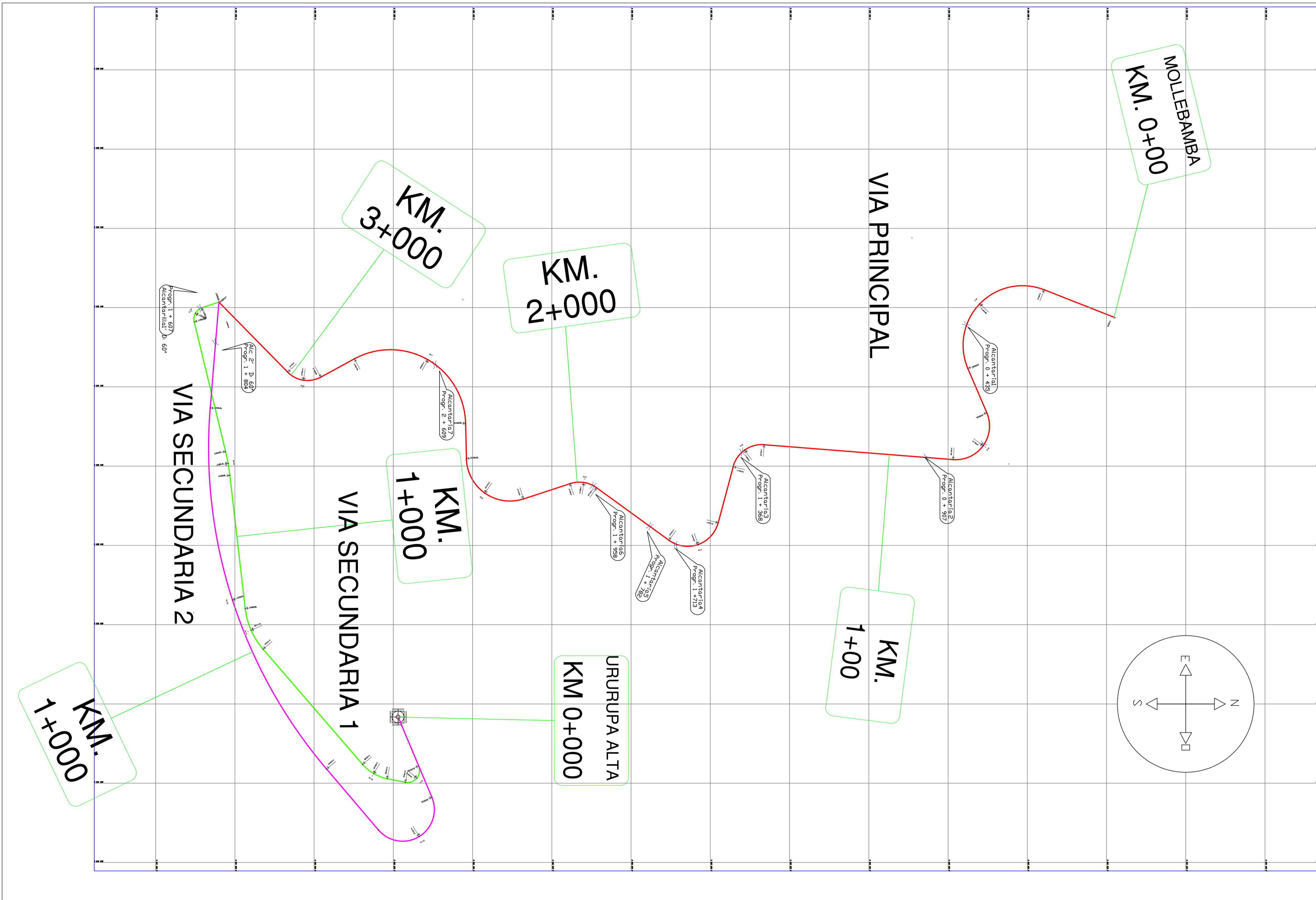
Subpresupuesto 001 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURÁN ALTO - URURUPA, DISTRITO Y PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD Fecha presupuesto 14/07/2017


Partida	07.01 TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM						
Rendimiento	m3k/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3k			5.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0020	16.50	0.03	0.03
	<b>Equipos</b>						
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0200	180.51	3.61	3.61
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.4500	0.0090	154.55	1.39	1.39
						5.00	5.00
Partida	08.01 RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIAS						
Rendimiento	ha/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : ha			12,916.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	3.0000	48.0000	14.83	711.84	711.84
	<b>Materiales</b>						
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3		1,000.0000	8.00	8,000.00	8,000.00
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	711.84	21.36	21.36
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	16.0000	261.47	4,183.52	4,183.52
						4,204.88	4,204.88

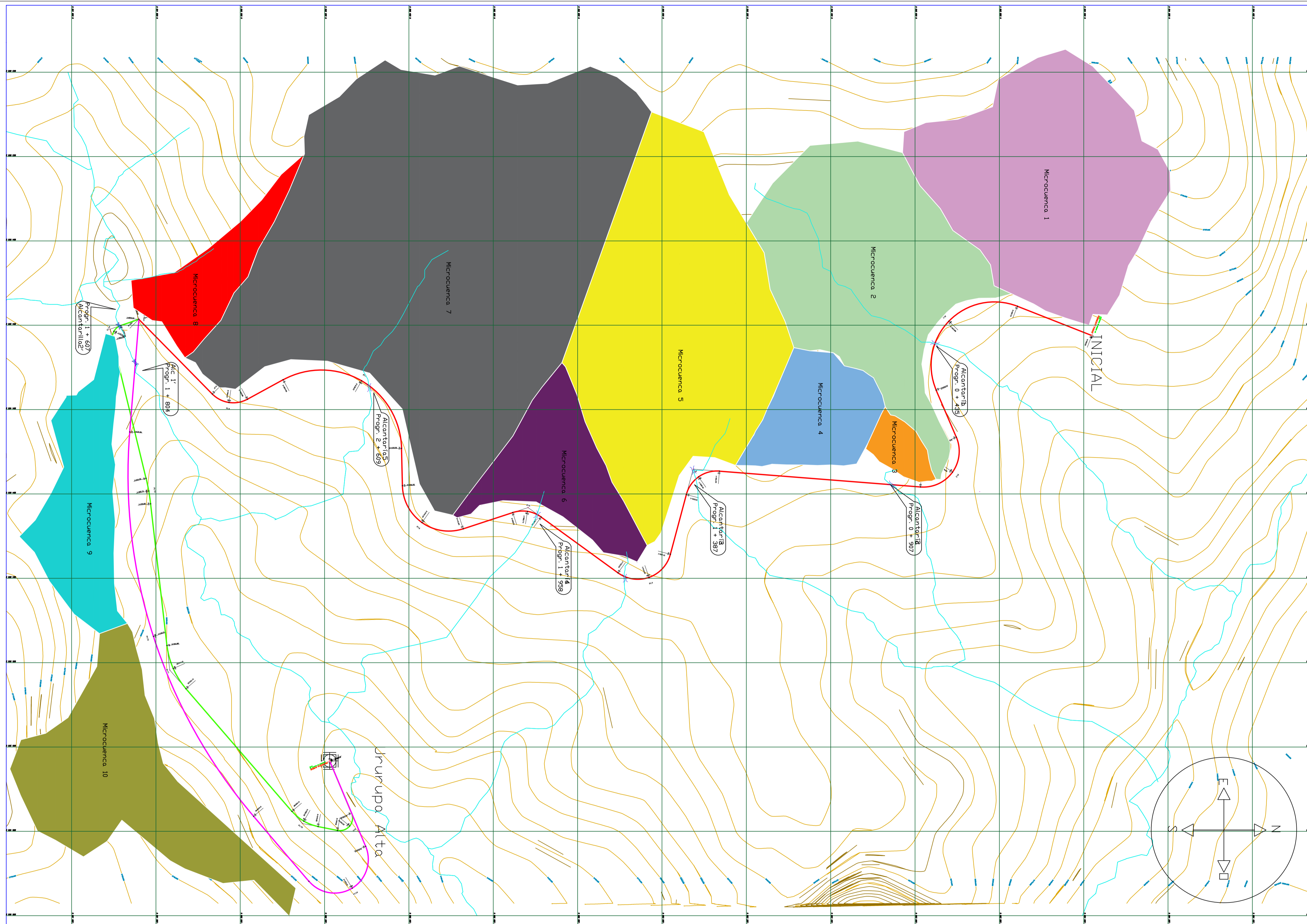


1 : 2000

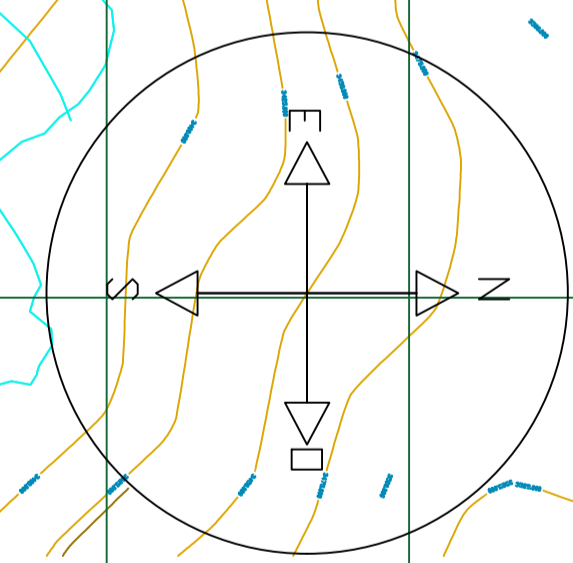
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PRINCIPAL PROYECTADA
	CARRETERA SECUNDARIA 1 PROYECTADA
	CARRETERA SECUNDARIA 2 PROYECTADA
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)



 <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> <p>DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL TRAMO: CRUCE DE CHACATO - USURBAMBA, DISTRITO DE JULCAN, PROVINCIA DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD</p>	<p>ALUMNO: TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS</p> <p>ASESOR: ING. HERRERA VILOCHE, ALEX ARQUIMIDES</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">REVISIONES</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	REVISIONES		N°	FECHA	DESCRIPCION										<p>ESCALA: 1/5000</p> <p>FECHA: DICIEMBRE 2018</p>	<p>PLANO: <b>PLANO CLAVE</b> KM 0+000 - 3+259.74 KM 0+000 - 1+645.14 KM 0+000 - 1+899.34</p>	<p>N° LAMINA: <b>PC-01</b></p>
	REVISIONES																		
N°	FECHA	DESCRIPCION																	



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PRINCIPAL PROYECTADA
	CARRETERA SECUNDARIA 1 PROYECTADA
	CARRETERA SECUNDARIA 2 PROYECTADA
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL TRAMO: CRUCE DE CHACATO  
- USURBAMBA, DISTRITO DE JULCAN, PROVINCIA DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA  
LIBERTAD

ALUMNO:  
TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, ALEX  
ARQUIMIDES

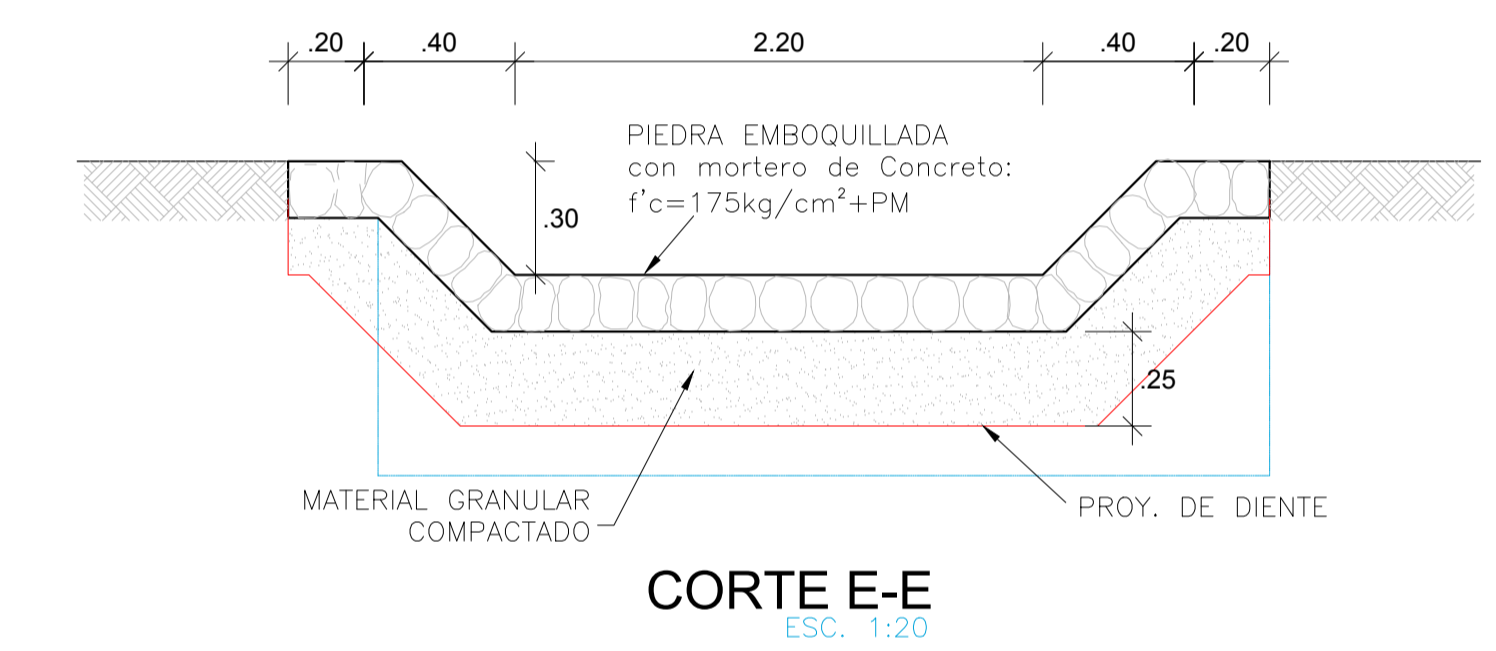
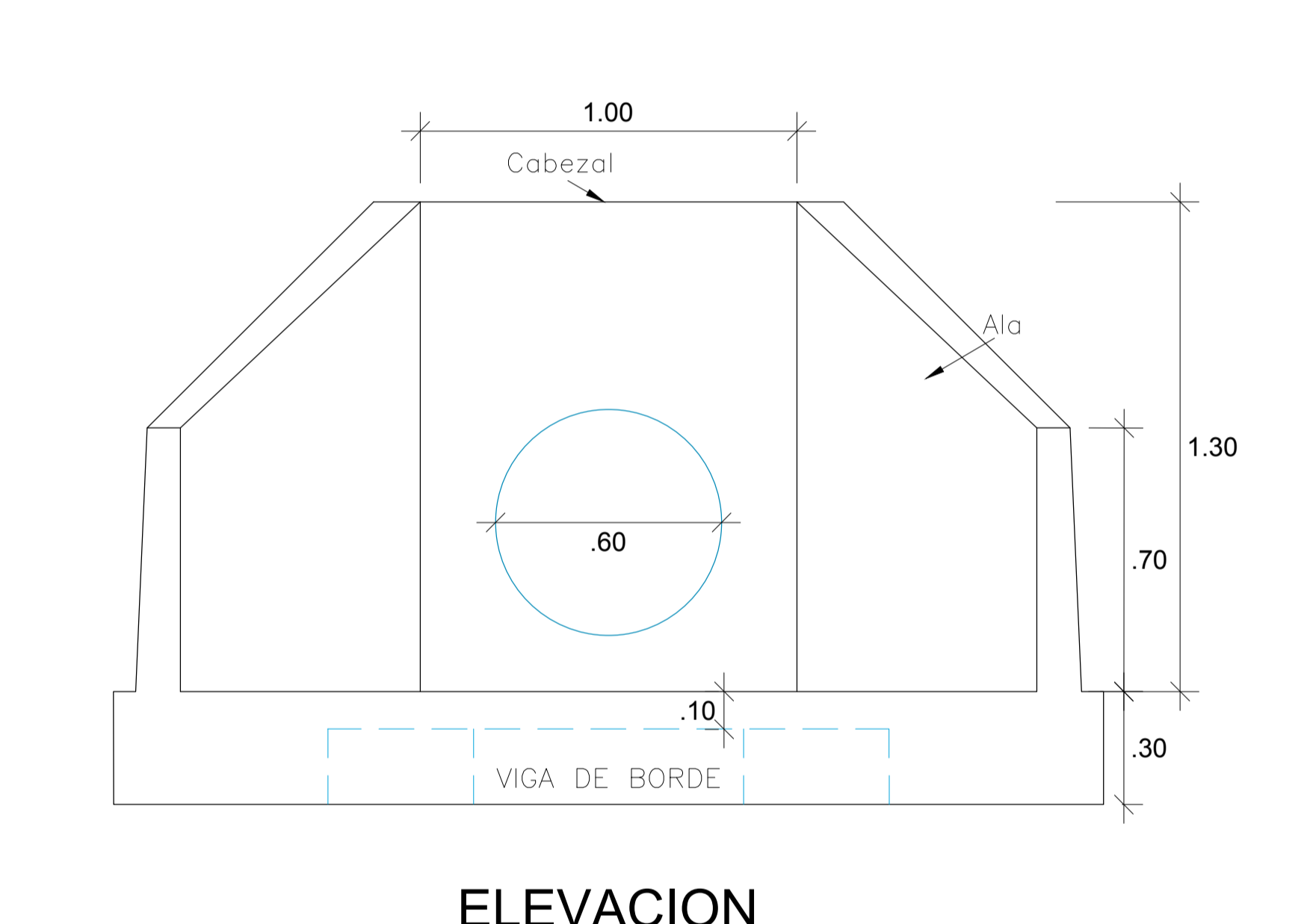
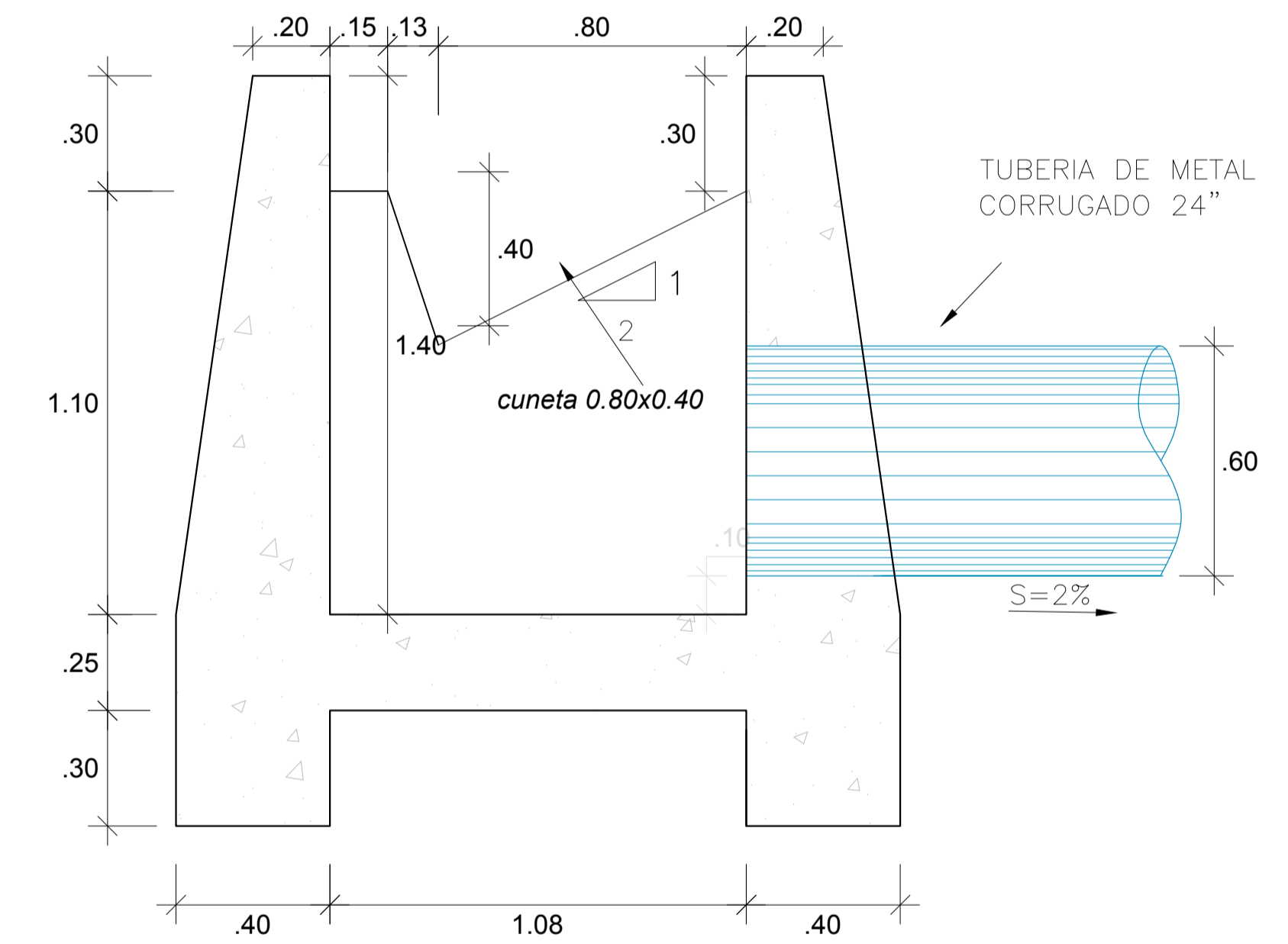
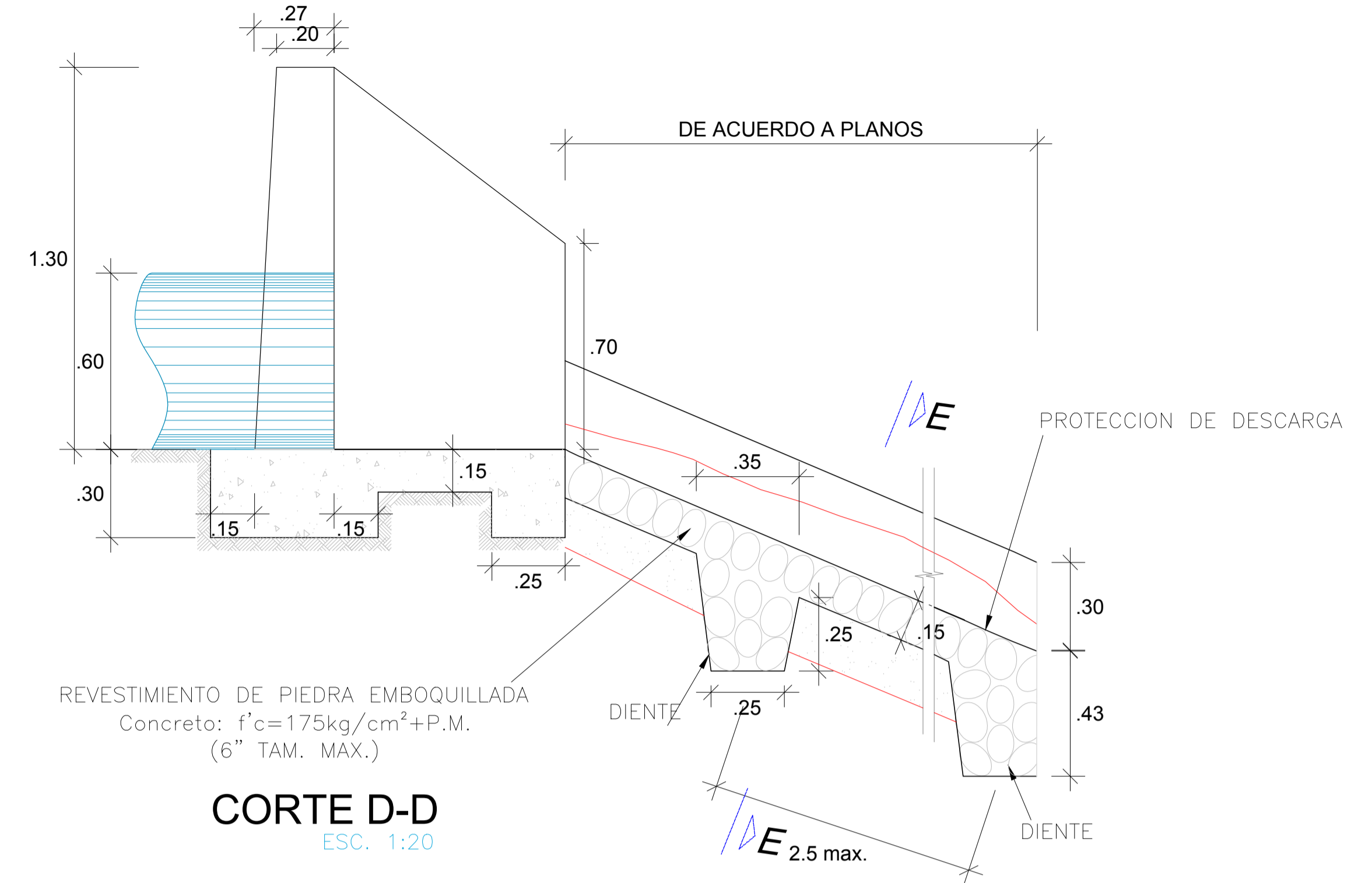
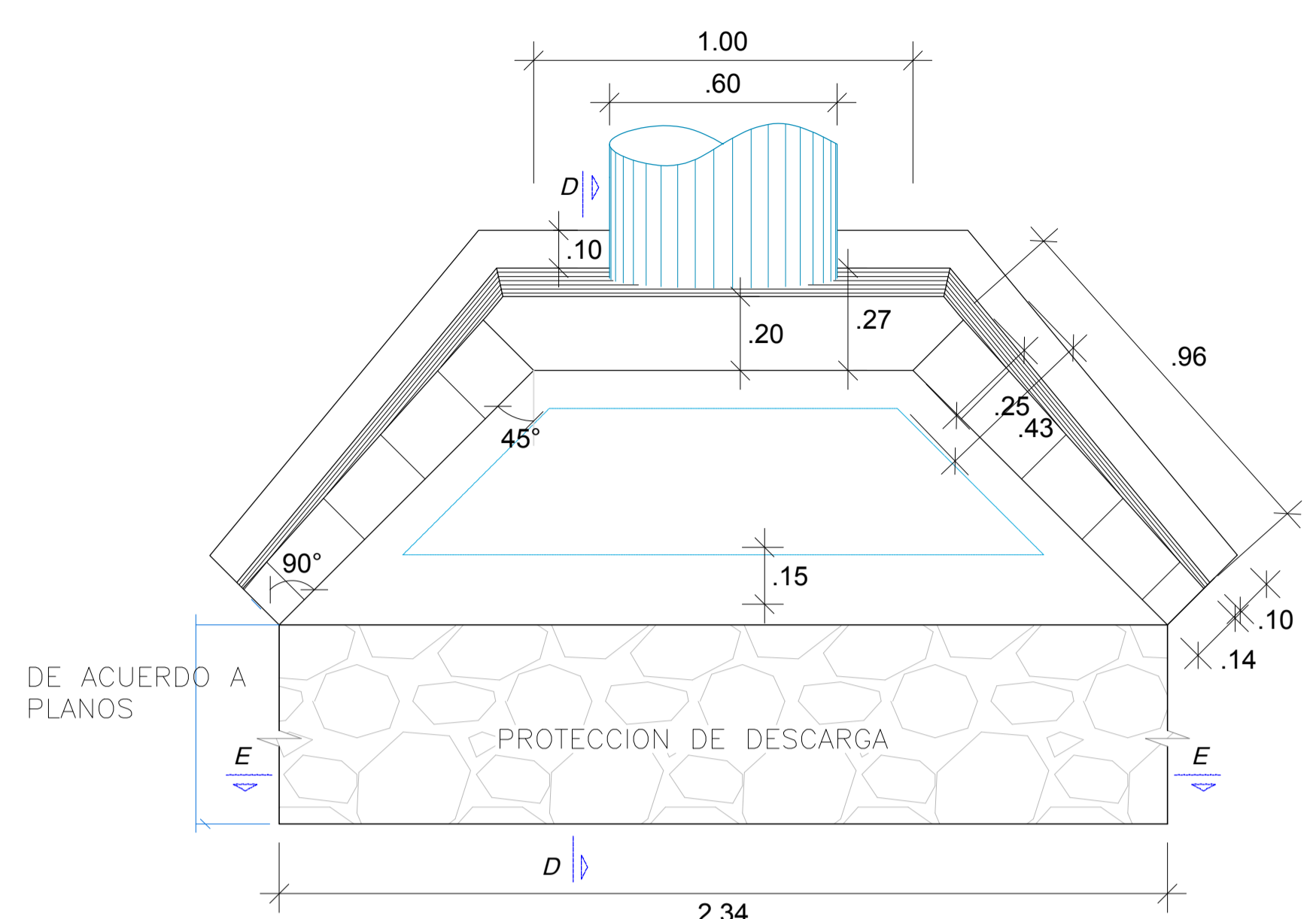
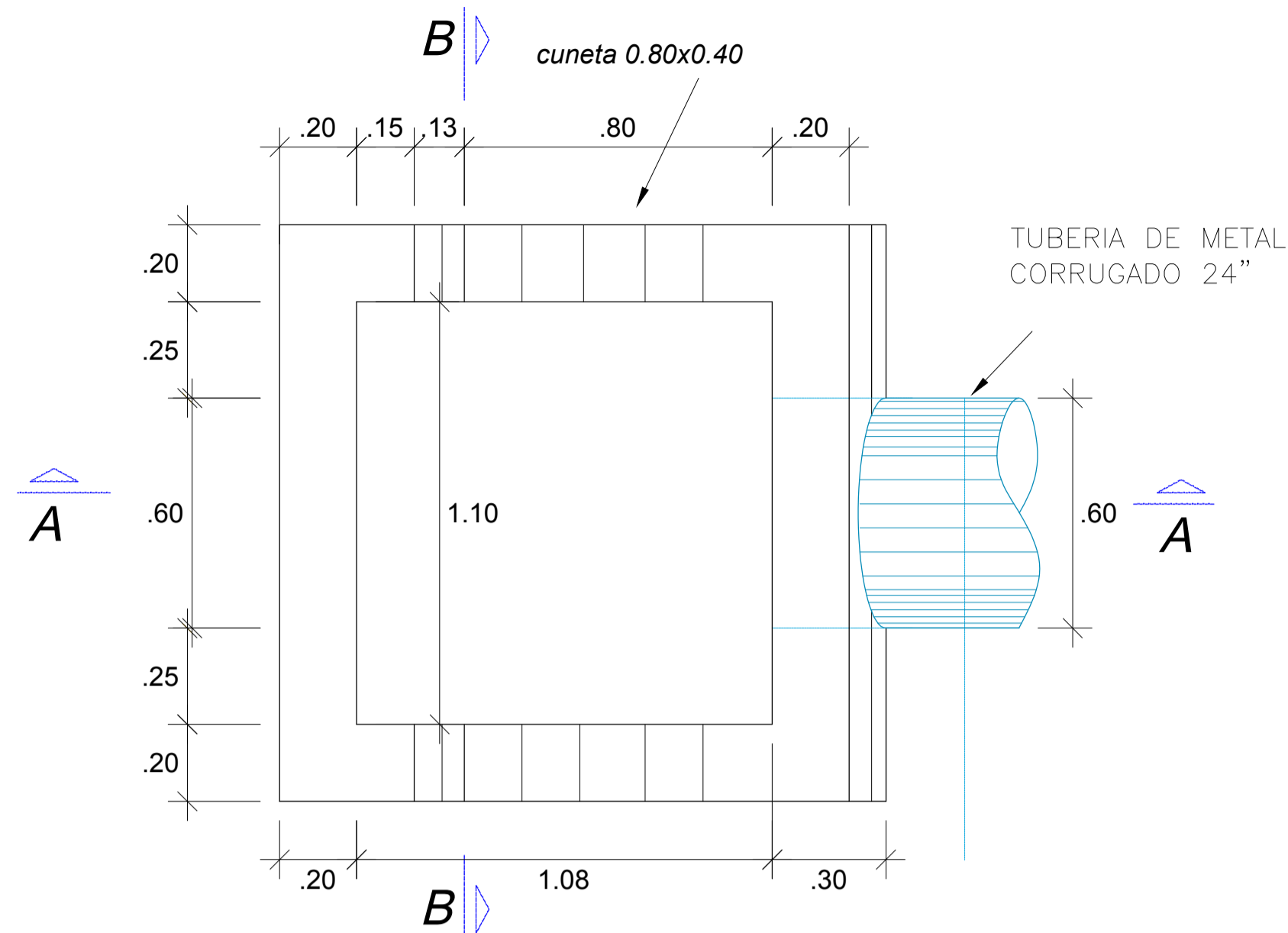
N°	FECHA	REVISIONES
		DESCRIPCION

ESCALA:  
1/5000

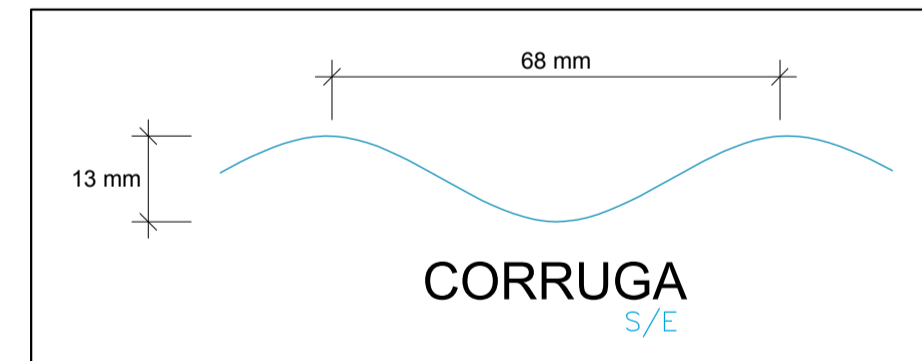
FECHA:  
DICIEMBRE 2018

PLANO: **PLANO ESTUDIO DE CUENCAS**  
KM 0+000 - 3+259.74  
KM 0+00 - 1+645.14  
KM 0+00 - 1+899.34

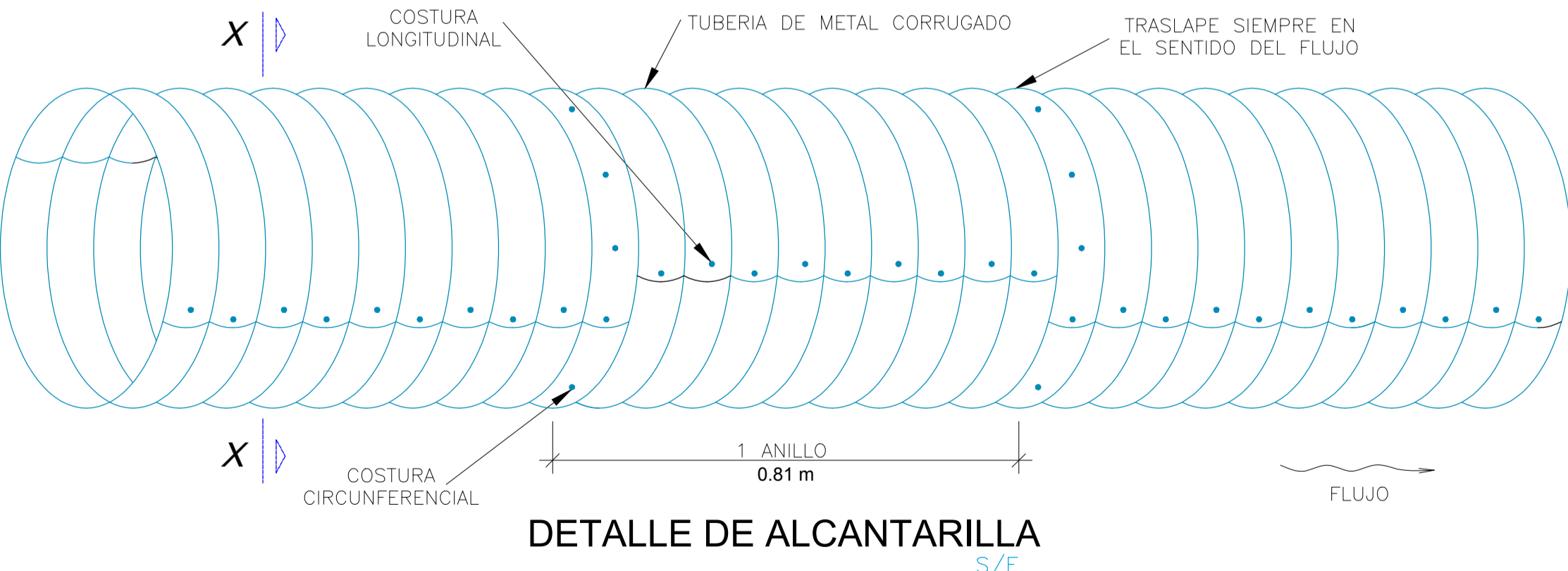
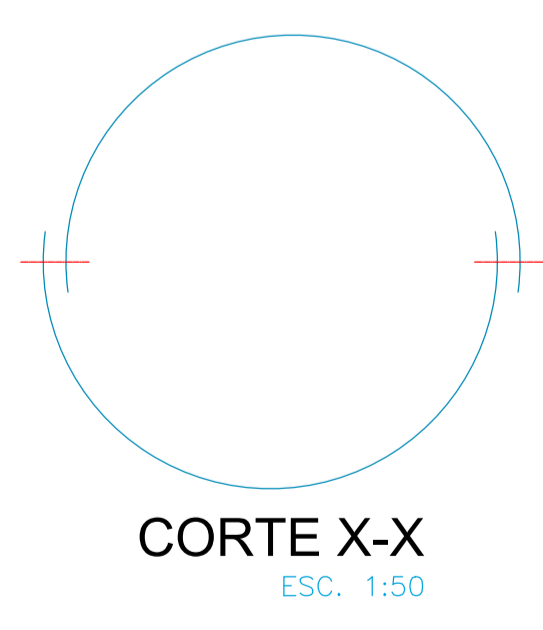
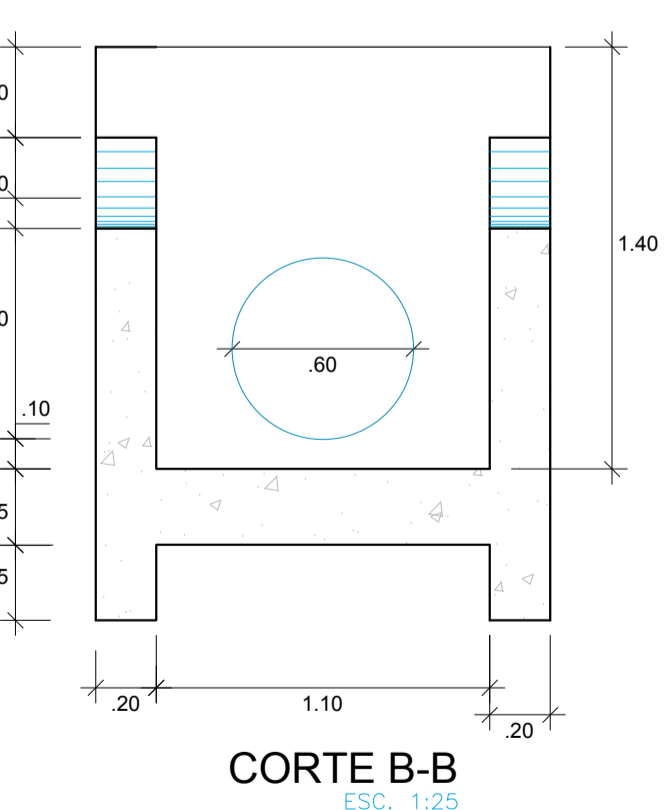
N° LAMINA:  
**PEC-01**



N°	PROGRESIVA DE ALCANTARILLA DE ALIVIO 24"
1	04+447.00



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
-	CABEZAL, ALAS Y CAJA RECEPTORA CONCRETO SIMPLE $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
-	CANAL DE ENTRADA Y CANAL DE DESCARGA PIEDRA EMBOQUILLADA: P.M. (6" tam. max.)+ mortero de $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ .
-	MATERIAL GRANULAR TIPO A1, A2 ó A3 CLASIF. AASHTO



ESPECIFICACIONES TECNICAS ALIVIADERO Y EMBOQUILLADO DE PIEDRA	
<p>PIEDRAS: Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos. Pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables. El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.</p>	



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL  
TRAMO: MURAN ALTO - URURUPA ALTA, DISTRITO Y  
PROVINCIA SANTIAGO DE CHCO, DEPARTAMENTO LA  
LIBERTAD

ALUMNO:  
TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, ALEX  
ARQUIMIDES

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

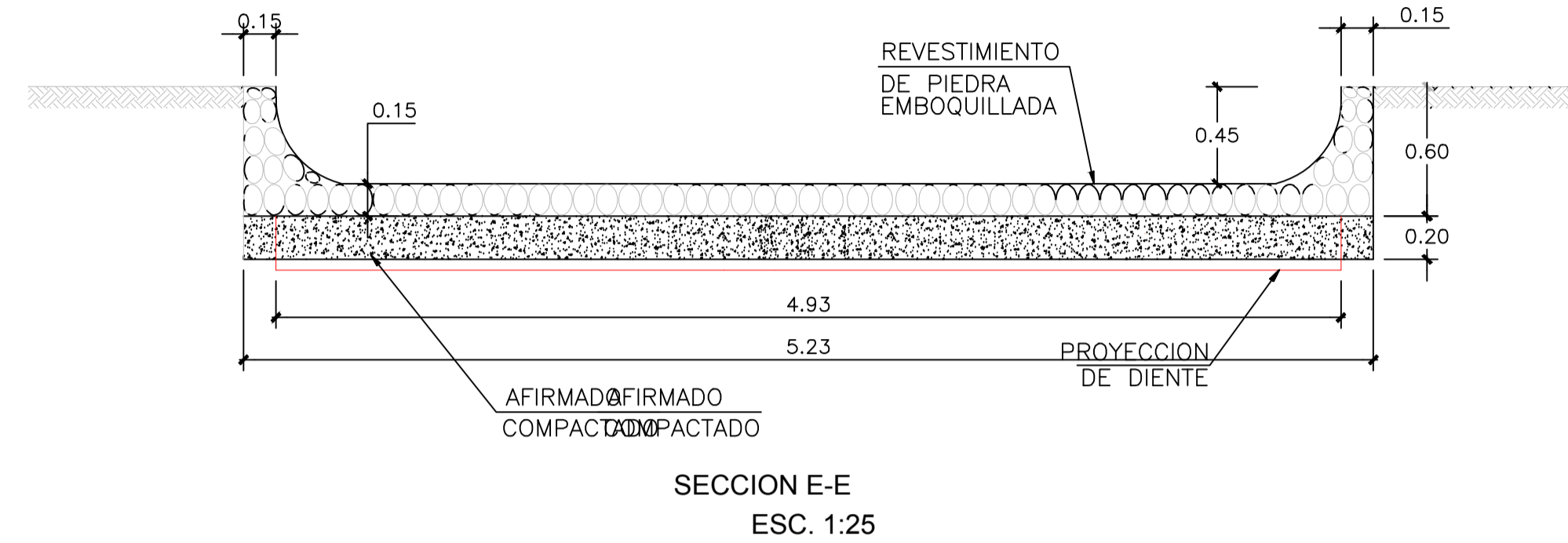
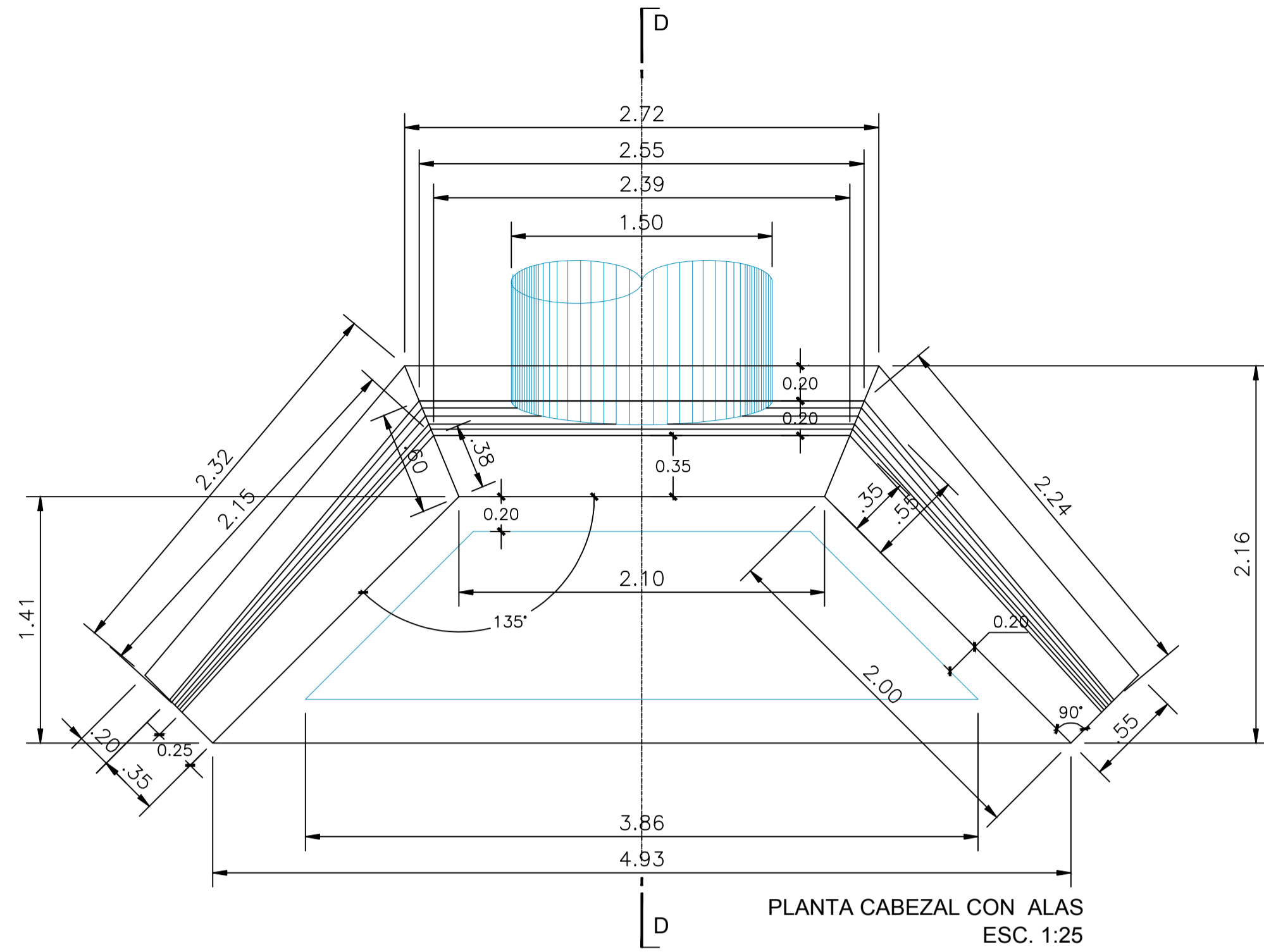
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
DICIEMBRE 2018

PLANO:  
PLANO DE ALCANTARILLA  
DE ALIVIO TMC 24"

N° LÁMINA:  
AL-01

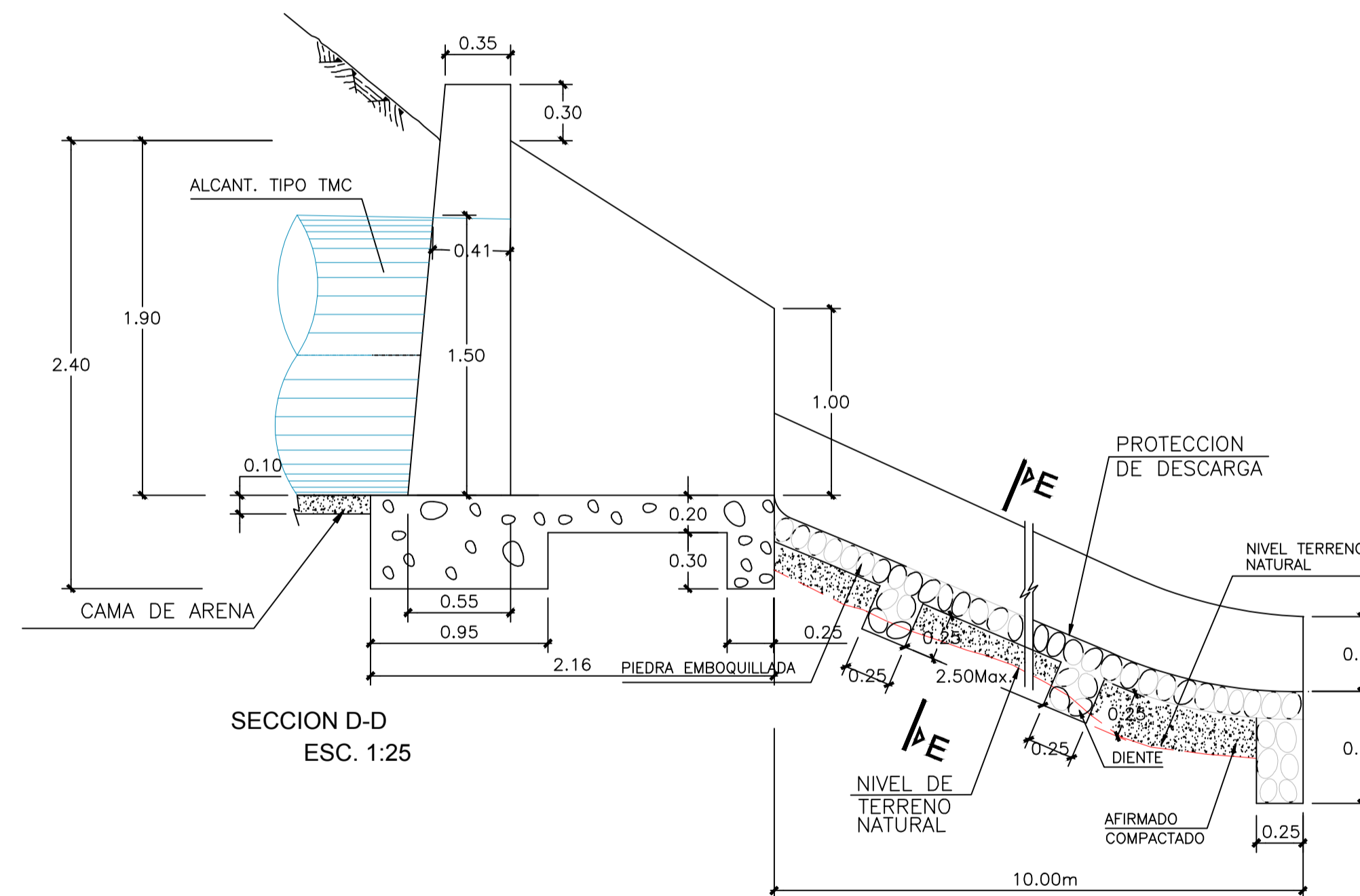
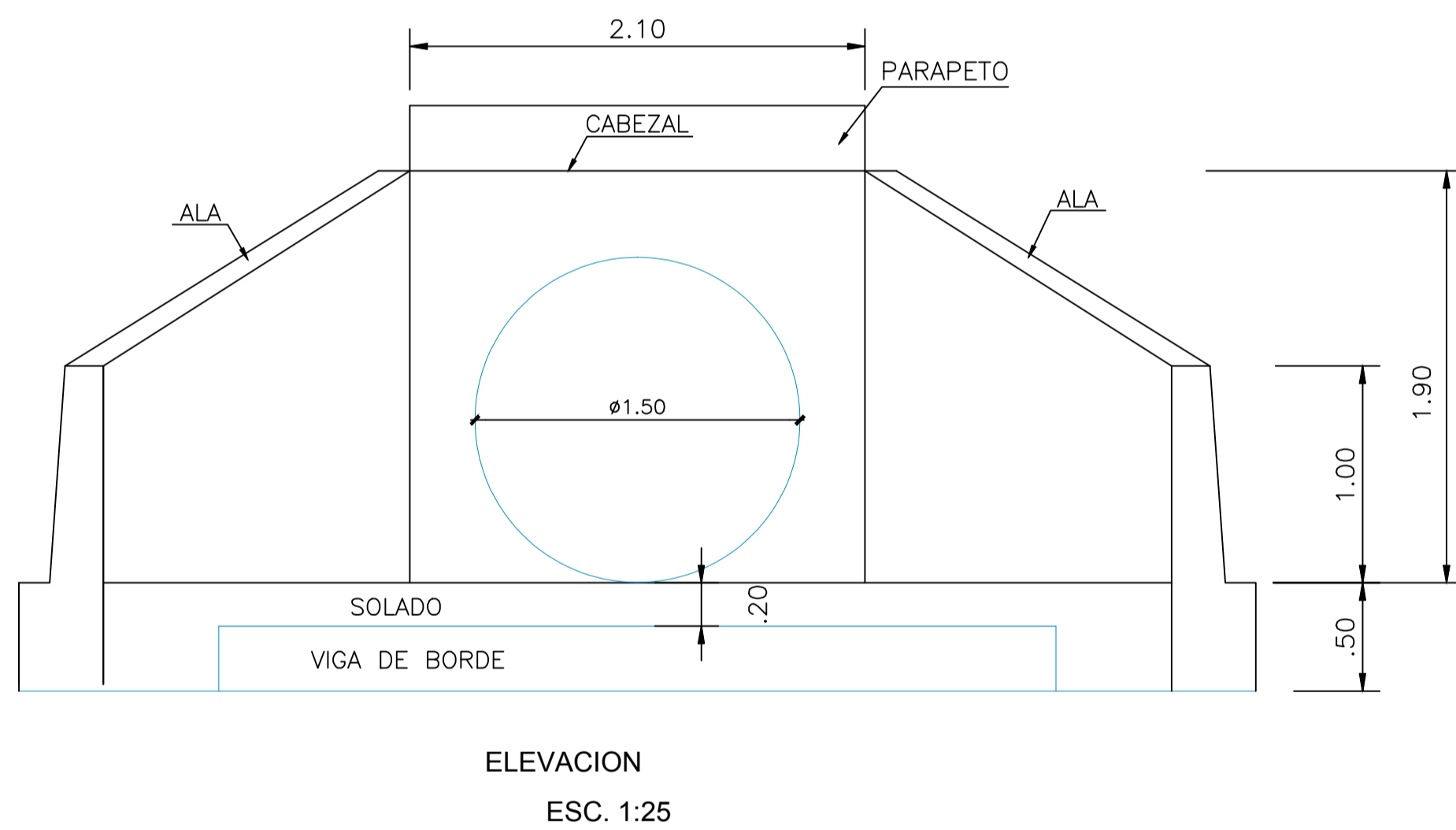




### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CABEZAL, LOSAS, ZAPATAS Y ALAS  
CONCRETO CICLOPEO  
 $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG (4" MAX.)}$
- CANAL DE DESCARGA  
PIEDRA EMBOQUILLADA:  
P.M. + CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$   
AL FINAL DEL CANAL ALVIADERO DEBE REALIZARSE  
UNA ZANJA ABIERTA EN EL TERRENO HASTA DESFOGUE NATURAL
- MATERIAL GRANULAR:  
TIPO A1, A2 ó A3.

N°	PROGRESIVA DE ALCANTARILLA DE PASO 60"
1	01+430.00



### ESPECIFICACIONES TECNICAS ALVIADERO Y EMBOQUILLADO DE PIEDRA

**PIEDRAS:** Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos.  
Pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.  
El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL  
TRAMO: MURAN ALTO - URURUPA ALTA, DISTRITO Y  
PROVINCIA SANTIAGO DE CHCO., DEPARTAMENTO LA  
LIBERTAD

**ALUMNO:**  
TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS

**ASESOR:**  
ING. HERRERA VILOCHE, ALEX  
ARQUIMIDES

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

**ESCALA:**  
INDICADA

**FECHA:**  
DICIEMBRE 2018

**PLANO:**  
PLANO DE ALCANTARILLA  
DE ALIVIO TMC 60"

**N° LÁMINA:**  
AL-02

## Análisis de Orografía

Tipo	Pendiente Mínima	Pendiente Máxima	Área	Color
1	0.00%	10.00%	39725.04	
2	10.00%	50.00%	543736.38	
3	50.00%	100.00%	125701.33	
4	100.00%	32450.47%	11507.36	

INICIAL

FINAL

Jrurupa Alta

1:2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 JURURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD

**ALUMNO:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

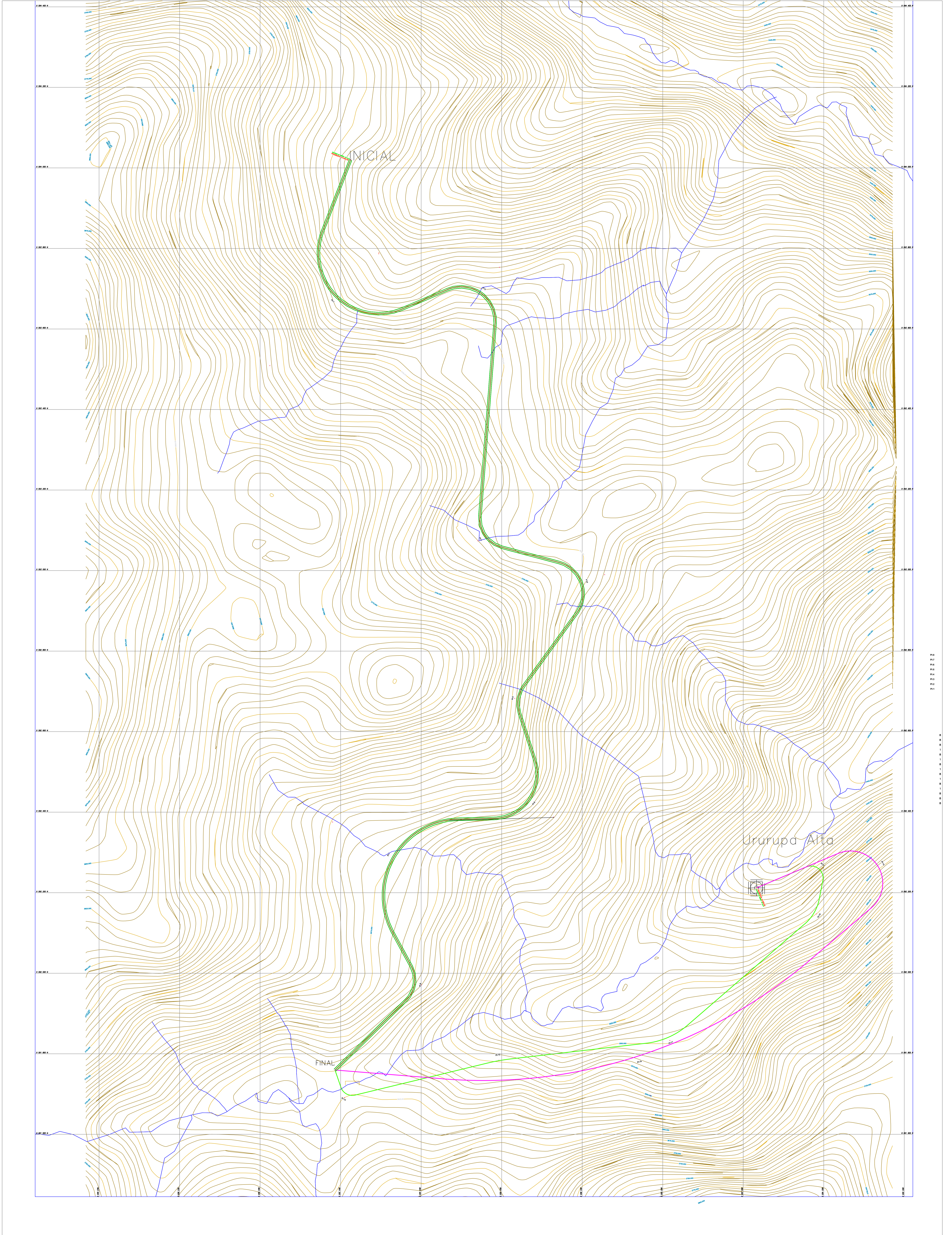
REVISIONES	
N°	FECHA DESCRIPCION

**ESCALA:**  
 1/3000

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:**  
 ANALISIS DE OROGRAFIA

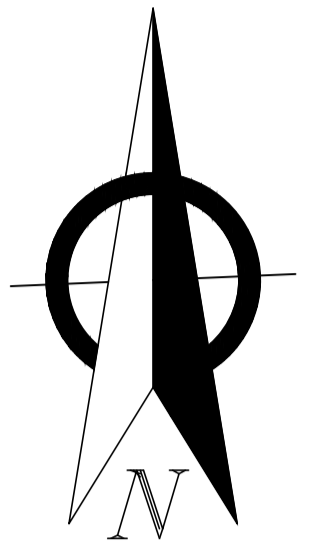
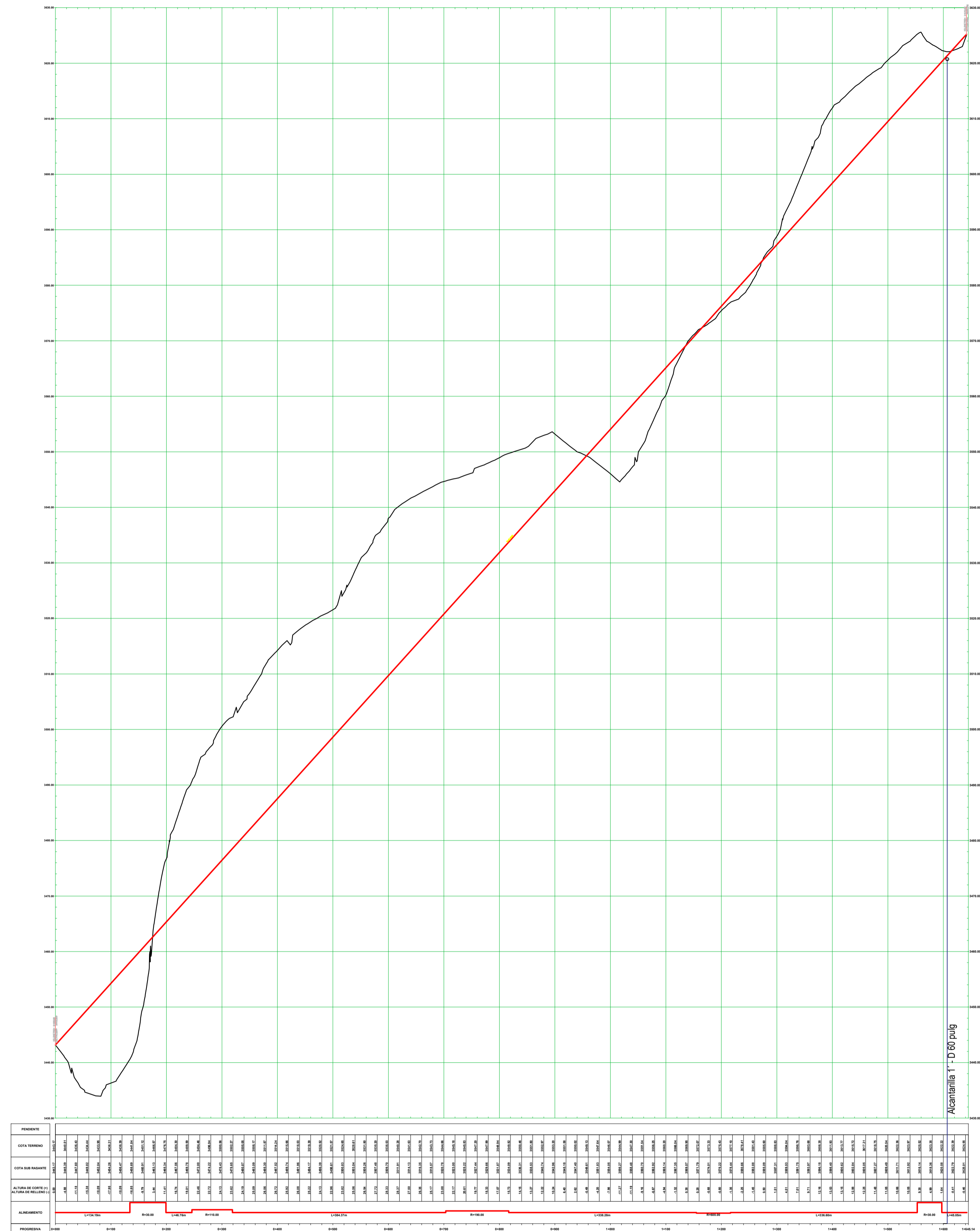
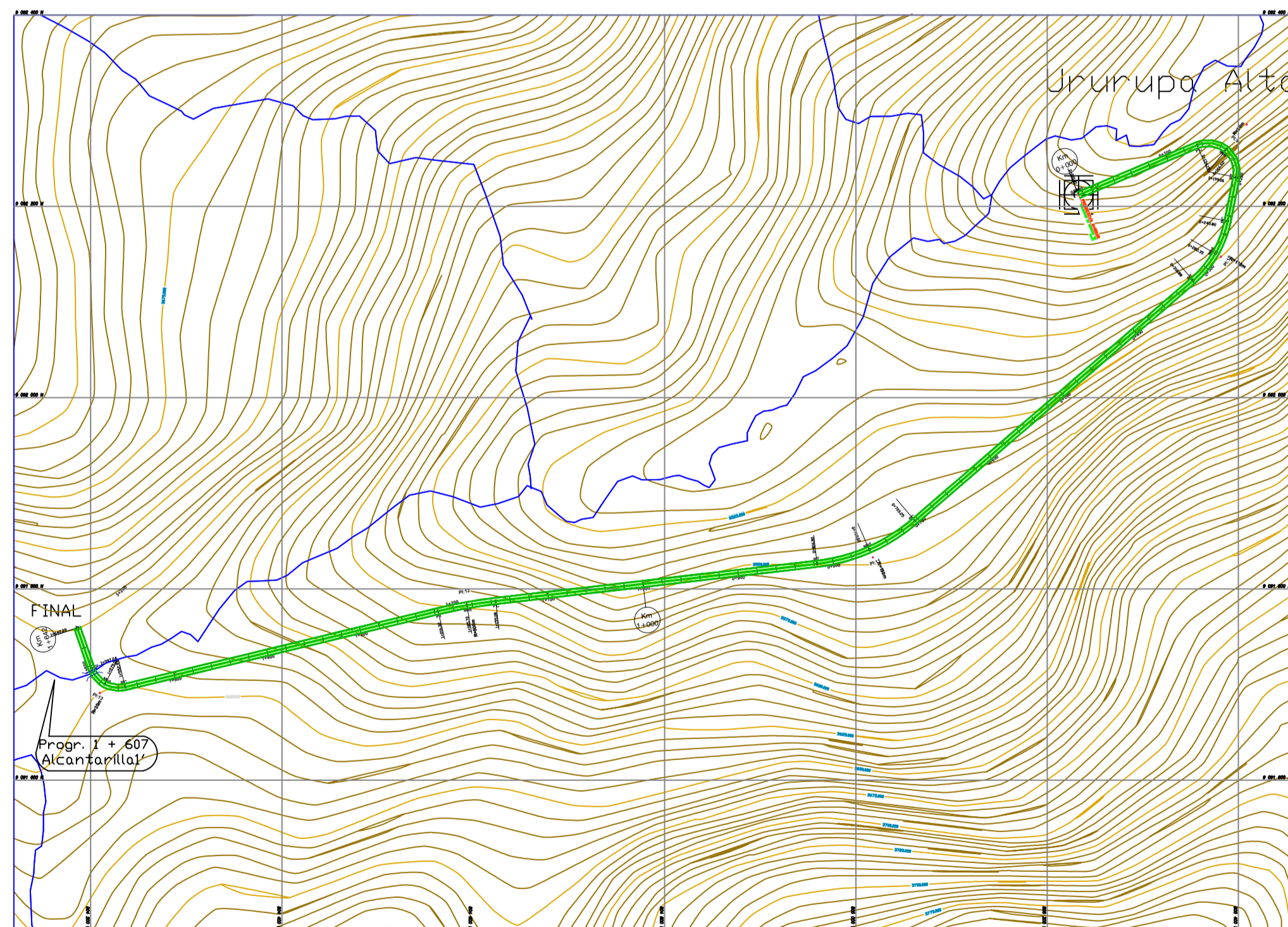
**N° LAMINA:**  
 TP-02



P10  
 P11  
 P12  
 P13  
 P14  
 P15  
 P16  
 P17  
 P18  
 P19  
 P20  
 P21  
 P22  
 P23  
 P24  
 P25  
 P26  
 P27  
 P28  
 P29  
 P30  
 P31  
 P32  
 P33  
 P34  
 P35  
 P36  
 P37  
 P38  
 P39  
 P40  
 P41  
 P42  
 P43  
 P44  
 P45  
 P46  
 P47  
 P48  
 P49  
 P50  
 P51  
 P52  
 P53  
 P54  
 P55  
 P56  
 P57  
 P58  
 P59  
 P60  
 P61  
 P62  
 P63  
 P64  
 P65  
 P66  
 P67  
 P68  
 P69  
 P70  
 P71  
 P72  
 P73  
 P74  
 P75  
 P76  
 P77  
 P78  
 P79  
 P80  
 P81  
 P82  
 P83  
 P84  
 P85  
 P86  
 P87  
 P88  
 P89  
 P90  
 P91  
 P92  
 P93  
 P94  
 P95  
 P96  
 P97  
 P98  
 P99  
 P100

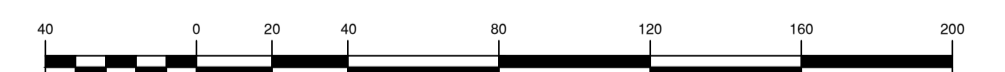
1 : 2000

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA											
NUMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-13	8	84°38'05"	27.315	30.00	44.315	10.572	1+580.240	1+552.925	1+597.240	9091690.993	804209.512
PI-12	1	7°01'07"	30.663	500.00	61.248	0.939	1+185.739	1+155.077	1+216.325	9091783.850	804593.008
PI-11	8	34°14'28"	58.527	190.00	113.548	8.810	0+761.777	0+703.250	0+816.799	9091832.929	805017.648
PI-10	8	38°03'19"	37.935	110.00	73.061	6.358	0+283.753	0+245.818	0+318.879	9092147.331	805381.450
PI-9	8	123°53'34"	56.295	30.00	64.870	33.789	0+190.480	0+134.185	0+199.056	9092285.681	805408.620



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
**DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO - URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

**ALUMNO:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

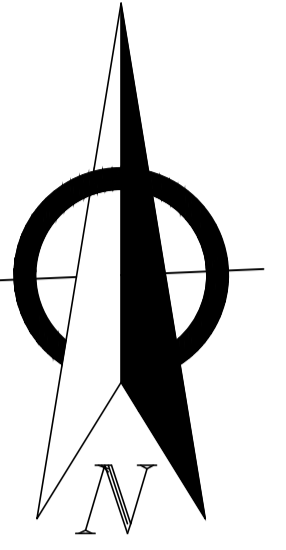
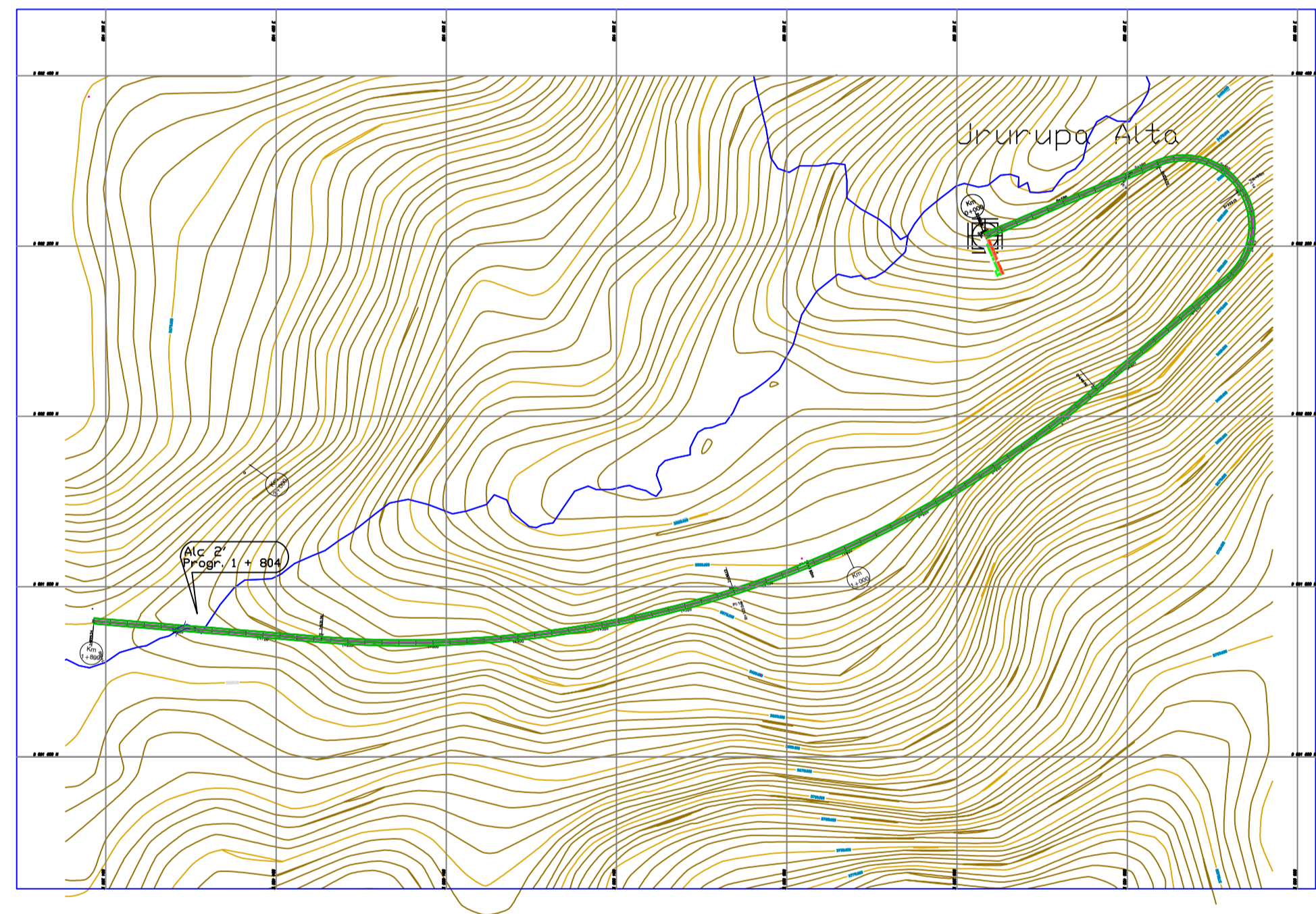
**ESCALA:**  
 1/5000

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:**  
**PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA**  
**- Via Secundaria 1**

**N° LAMINA:**  
**PP-02**

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA											
NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:11	8	34°14'28"	58.527	190.00	113.548	8.810	0+761.777	0+703.250	0+816.799	9091832.929	805017.648
PI:9	8	123°53'34"	56.295	30.00	64.870	33.789	0+190.480	0+134.185	0+199.056	9092285.681	805408.620
PI:14	8	162°28'54"	519.215	80.00	226.867	445.342	0+738.936	0+219.721	0+446.588	9092499.130	805913.869



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
DE LA LIBERTAD

ALUMNO:  
TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

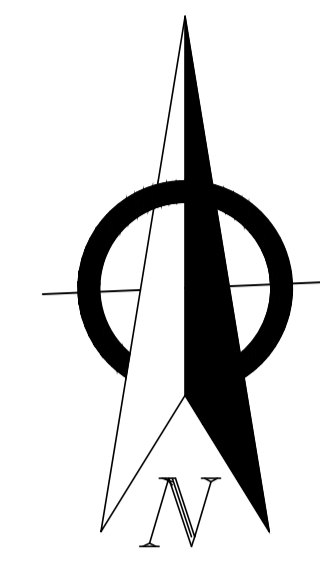
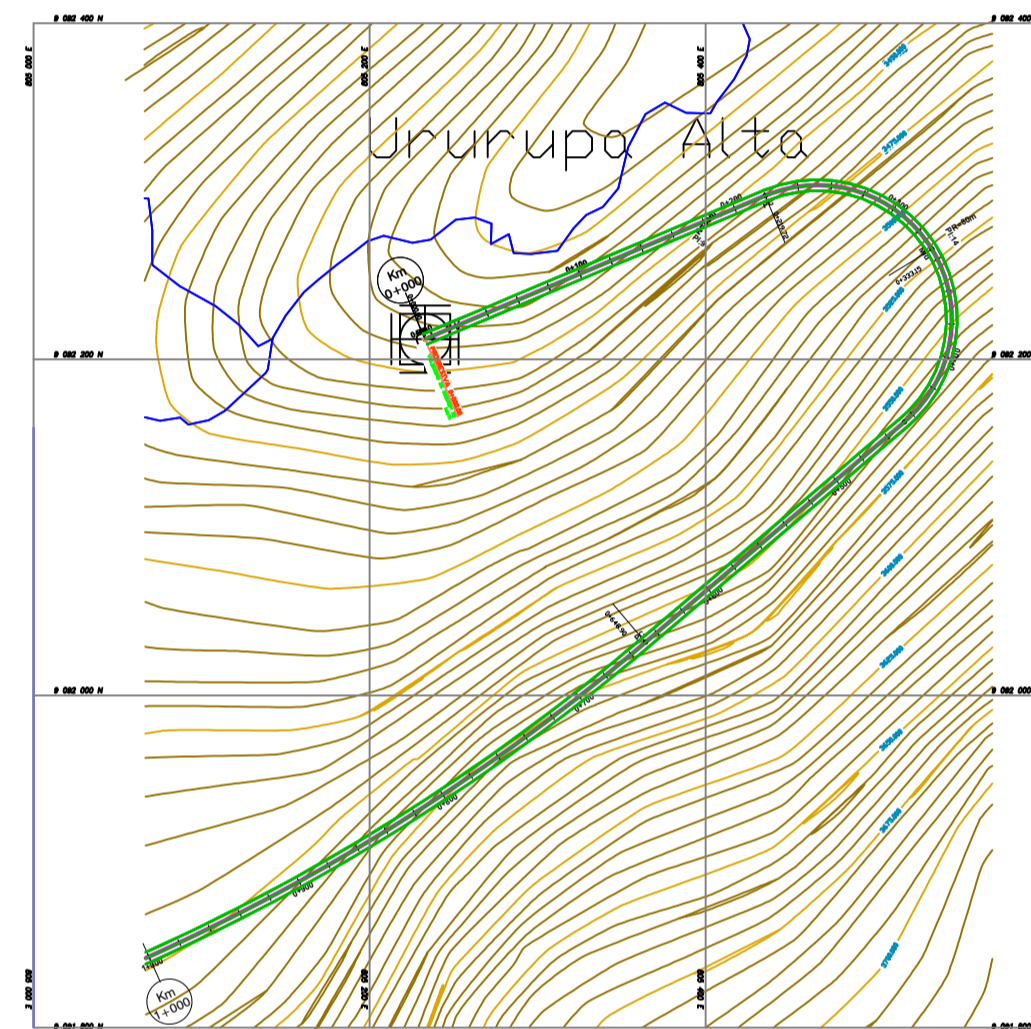
ESCALA:  
1/6000

FECHA:  
DICIEMBRE 2018

PLANO:  
**PLANO DE PERFIL  
LONGITUDINAL Y PLANTA  
- Via Secundaria 1**

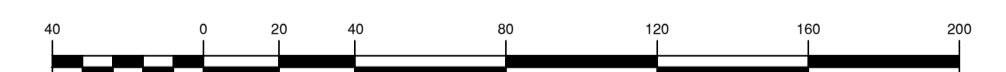
N° LAMINA:  
**PP-03**

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA											
NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-11	8	34°14'28"	58.527	190.00	113.548	8.810	0+761.777	0+703.250	0+816.799	9091832.929	805017.648
PI-9	8	123°53'34"	56.295	30.00	64.870	33.789	0+190.480	0+134.185	0+199.056	9092285.681	805408.620
PI-14	8	162°28'54"	519.215	80.00	226.867	445.342	0+738.936	0+219.721	0+446.588	9092499.130	805913.869



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
DE LA LIBERTAD

ALUMNO:  
TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

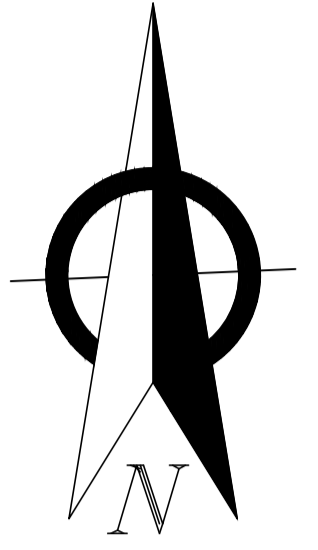
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:  
1/4500

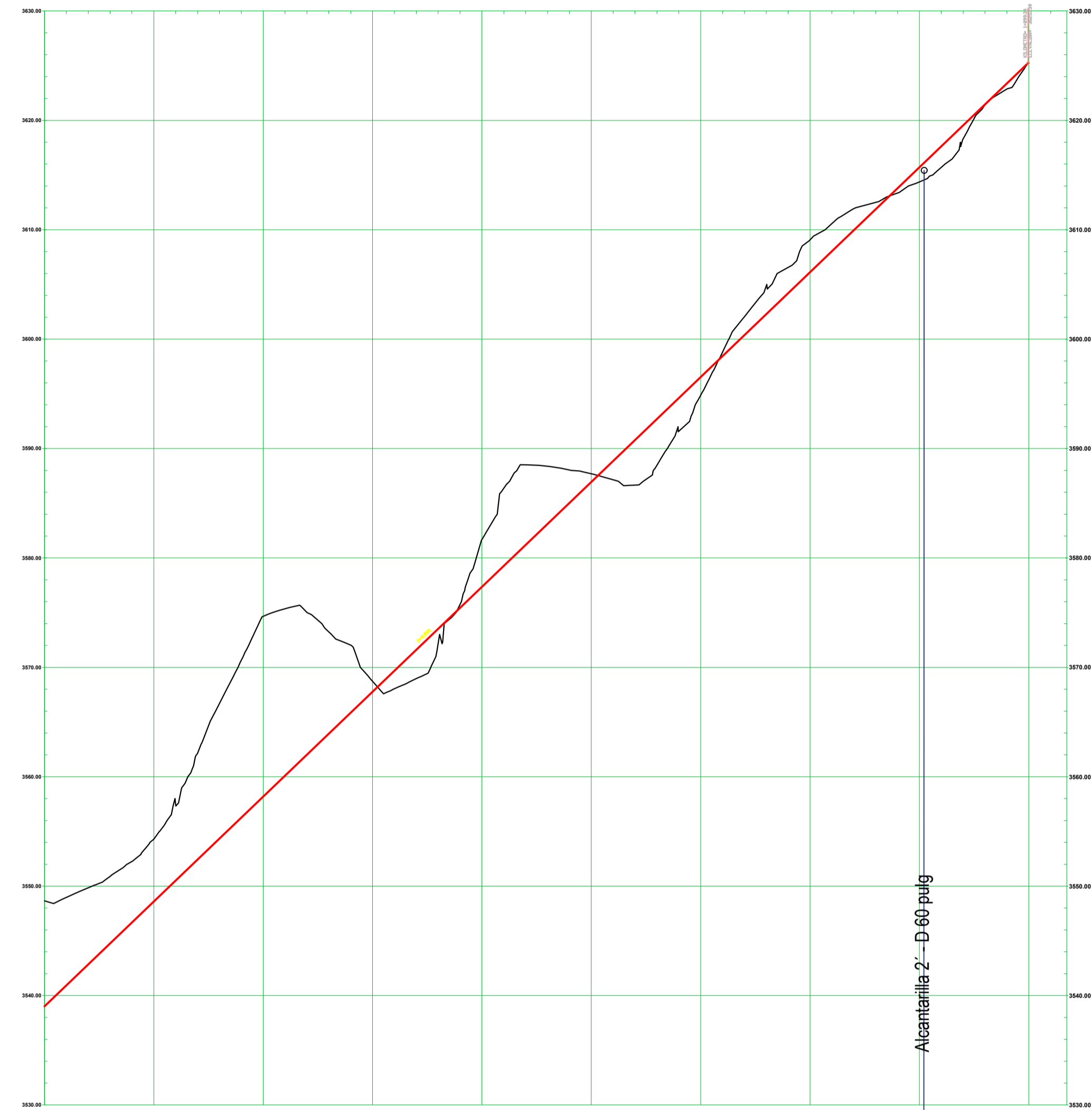
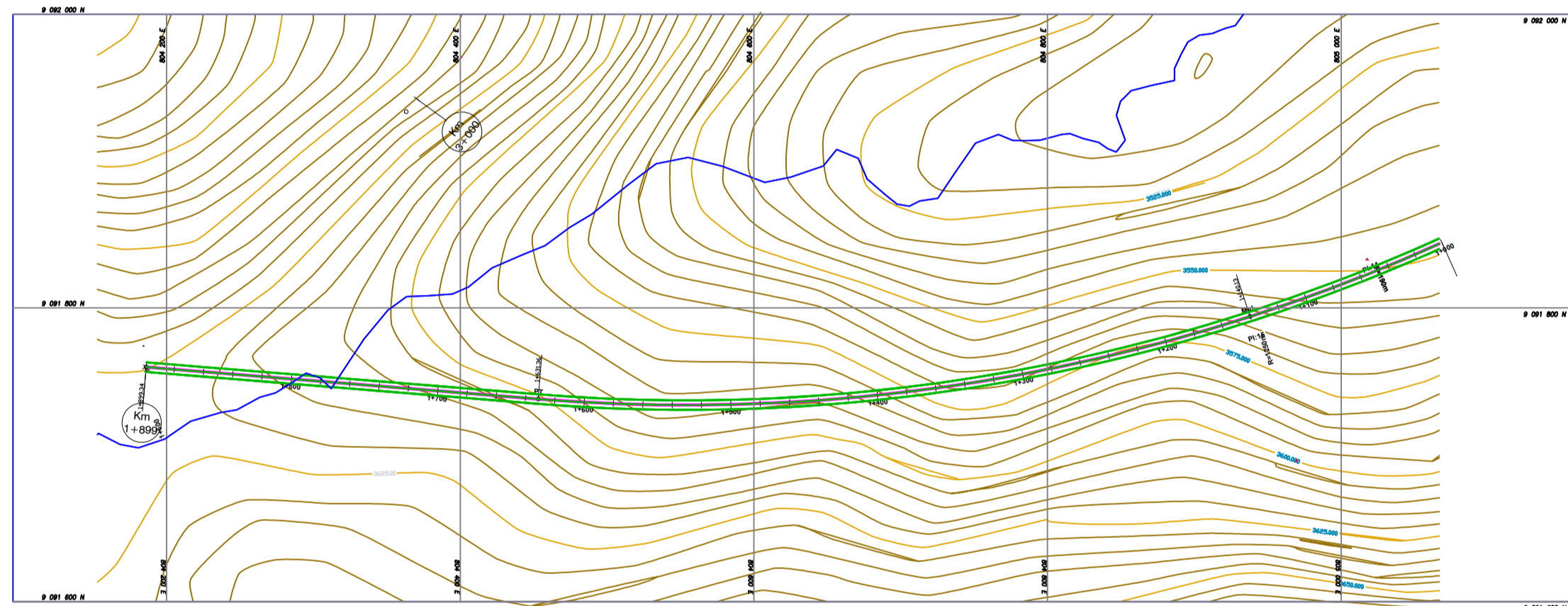
FECHA:  
DICIEMBRE 2018

PLANO:  
**PLANO DE PERFIL  
LONGITUDINAL Y PLANTA**  
- Via Secundaria 2 -  
0+000km-1+000km

N° LAMINA:  
**PP-04**



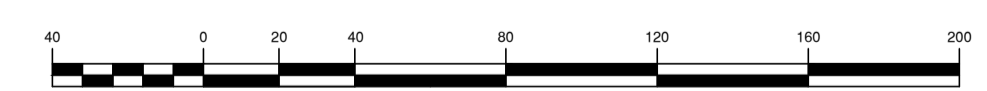
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA											
NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:11	8	34°14'28"	58.527	190.00	113.548	8.810	0+761.777	0+703.250	0+816.799	9091832.929	805017.648
PI:9	8	123°53'34"	56.295	30.00	64.870	33.789	0+190.480	0+134.185	0+199.056	9092285.681	805408.620
PI:14	8	162°28'54"	519.215	80.00	226.867	445.342	0+738.936	0+219.721	0+446.588	9092499.130	805913.869



PENDIENTE	COTA TERRENO	COTA SUBRASANTE	ALTURA DE CORTE (v) ALTURA DE RELLENO (v)	ALINEAMIENTO	PROGRESIVA
	3530.00	3530.00	0.00	0+000	1+000
	3535.00	3535.00	0.00	0+000	1+000
	3540.00	3540.00	0.00	0+000	1+000
	3545.00	3545.00	0.00	0+000	1+000
	3550.00	3550.00	0.00	0+000	1+000
	3555.00	3555.00	0.00	0+000	1+000
	3560.00	3560.00	0.00	0+000	1+000
	3565.00	3565.00	0.00	0+000	1+000
	3570.00	3570.00	0.00	0+000	1+000
	3575.00	3575.00	0.00	0+000	1+000
	3580.00	3580.00	0.00	0+000	1+000
	3585.00	3585.00	0.00	0+000	1+000
	3590.00	3590.00	0.00	0+000	1+000
	3595.00	3595.00	0.00	0+000	1+000
	3600.00	3600.00	0.00	0+000	1+000
	3605.00	3605.00	0.00	0+000	1+000
	3610.00	3610.00	0.00	0+000	1+000
	3615.00	3615.00	0.00	0+000	1+000
	3620.00	3620.00	0.00	0+000	1+000

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
DE LA LIBERTAD

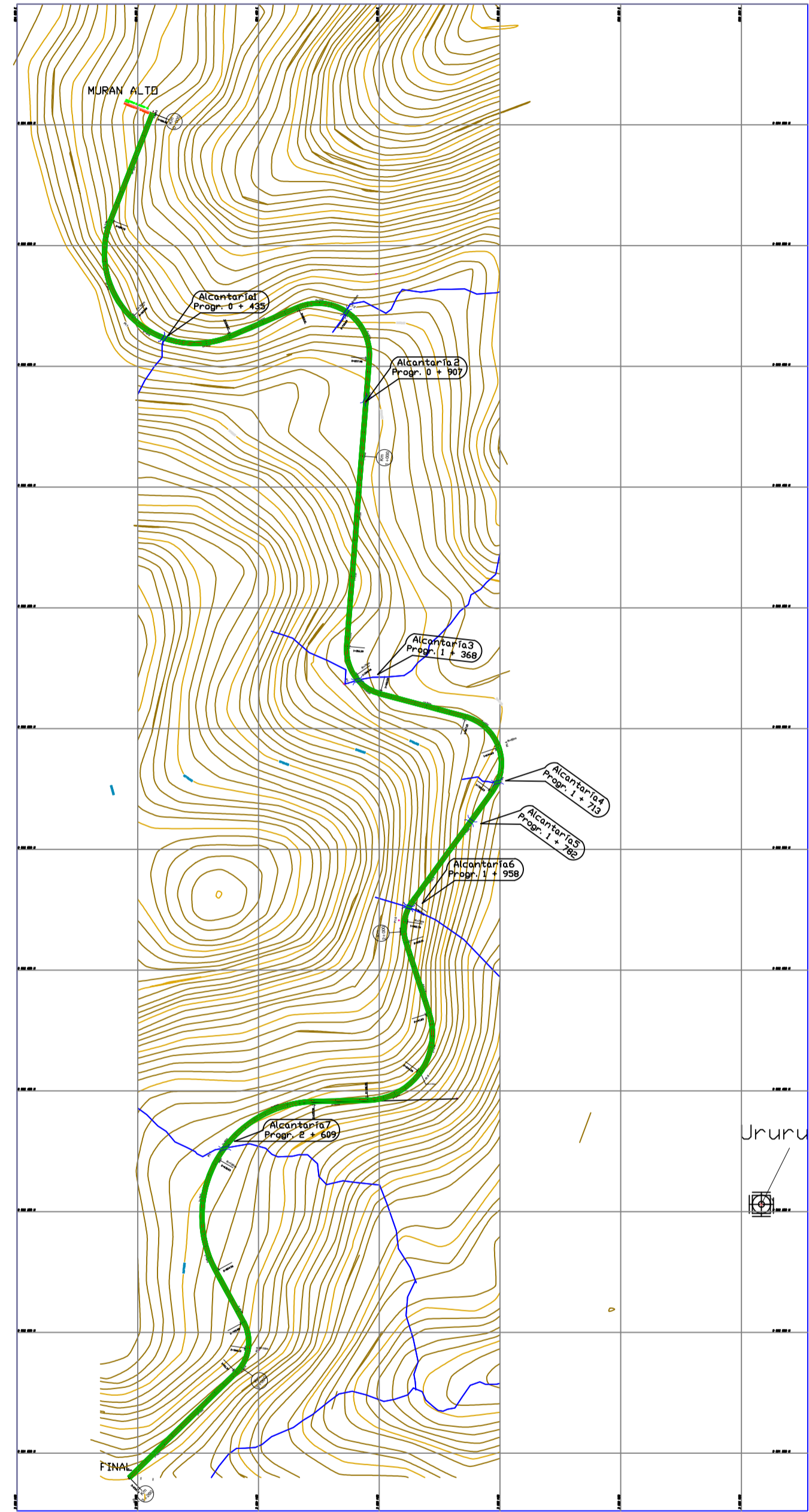
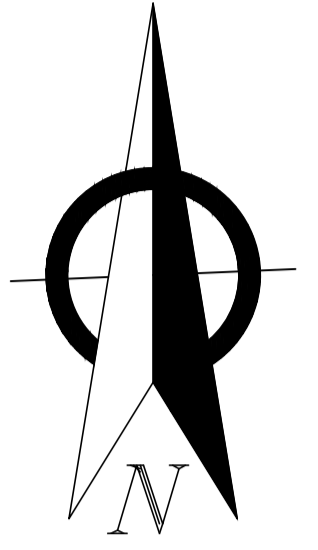
ALUMNO:  
TORRES VASQUEZ, Jose Alexis  
ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

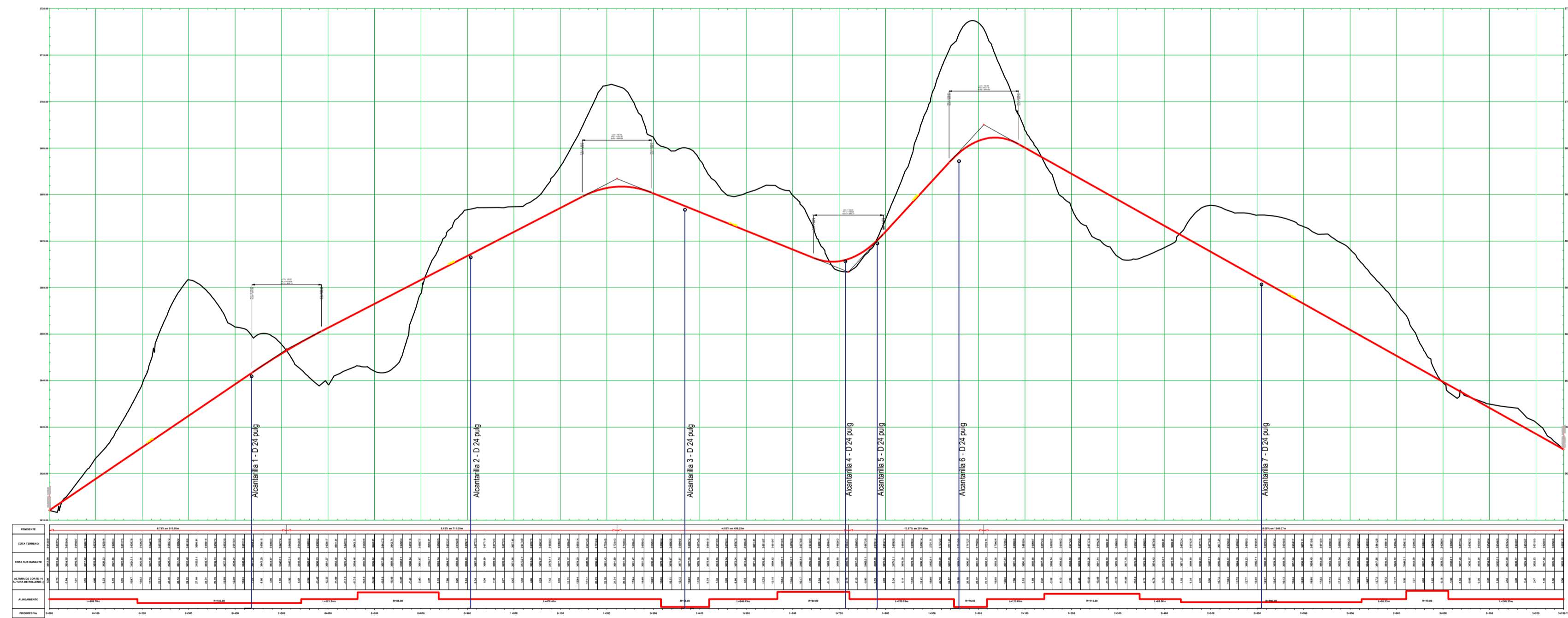
ESCALA:  
1/3650  
FECHA:  
DICIEMBRE 2018

PLANO:  
**PLANO DE PERFIL  
LONGITUDINAL Y PLANTA**  
- Via Secundaria 1 -  
1+000km - 1+900km

N° LAMINA:  
**PP-05**

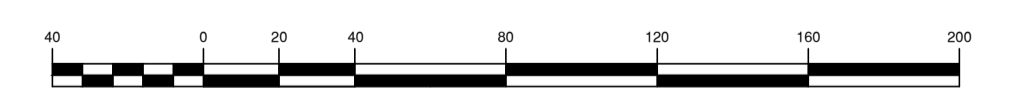


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA											
NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:8	8	74°03'44"	52.808	70.00	90.484	17.685	2+973.692	2+920.884	3+011.368	9091970.616	804400.710
PI:7	1	117°19'16"	312.012	190.00	389.052	175.310	2+747.517	2+435.505	2+824.557	9092375.549	804180.063
PI:6	8	106°50'16"	148.217	110.00	205.114	74.576	2+290.051	2+141.834	2+346.947	9092387.661	804728.715
PI:5	1	54°06'46"	38.307	75.00	70.833	9.217	1+985.626	1+947.319	2+018.152	9092682.512	804632.330
PI:4	8	111°04'00"	116.546	80.00	155.078	61.361	1+683.699	1+567.154	1+722.232	9092989.851	804855.708
PI:3	1	79°33'15"	62.437	75.00	104.136	22.588	1+378.826	1+316.389	1+420.525	9093073.816	804541.109
PI:2	8	117°40'17"	140.549	85.00	174.569	79.253	0+803.957	0+663.408	0+837.977	9093753.115	804594.546
PI:1	1	134°35'34"	358.523	150.00	352.363	238.637	0+548.227	0+189.703	0+542.066	9093508.972	804024.188



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD

**ALUMNO:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

**ESCALA:**  
 1/7500

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

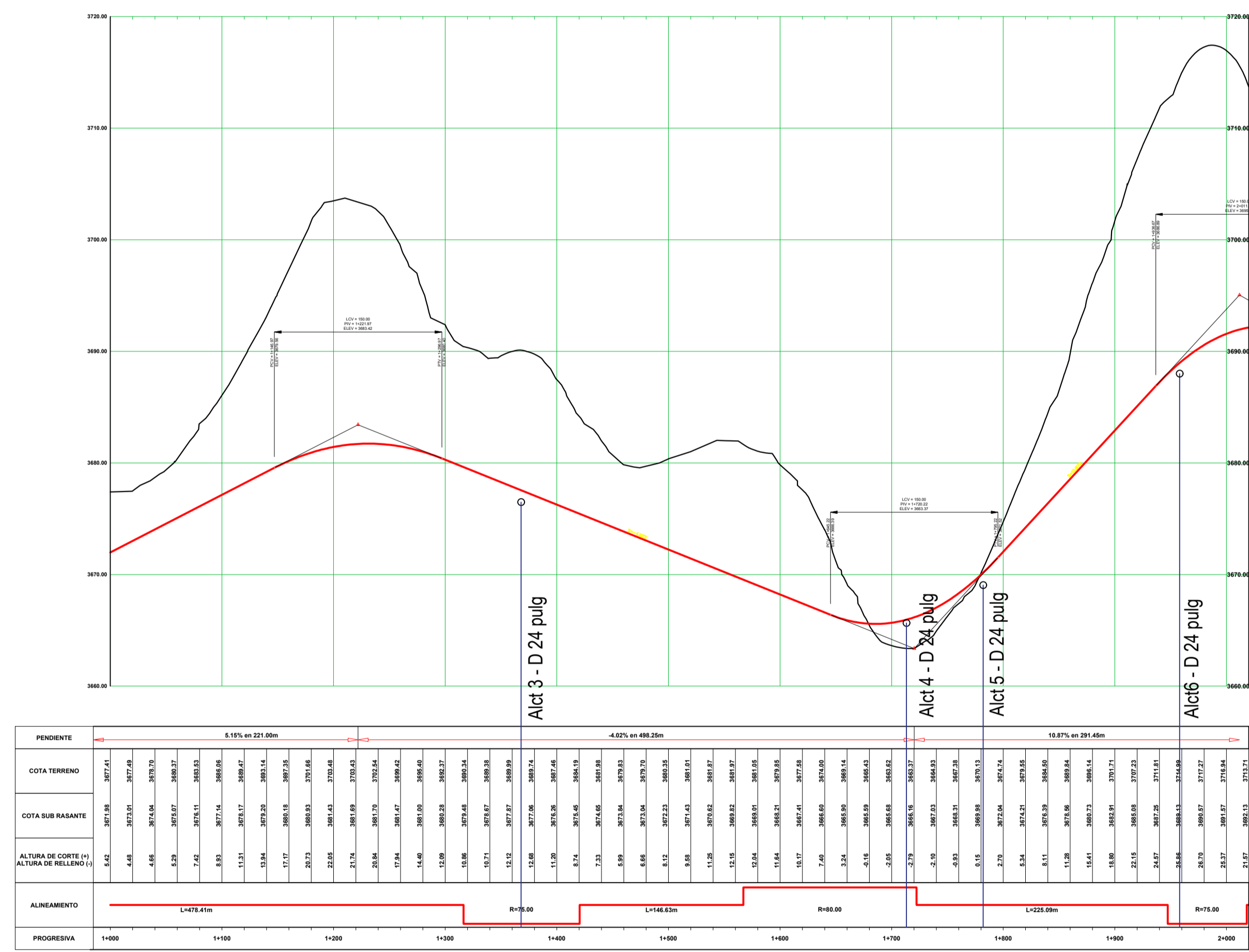
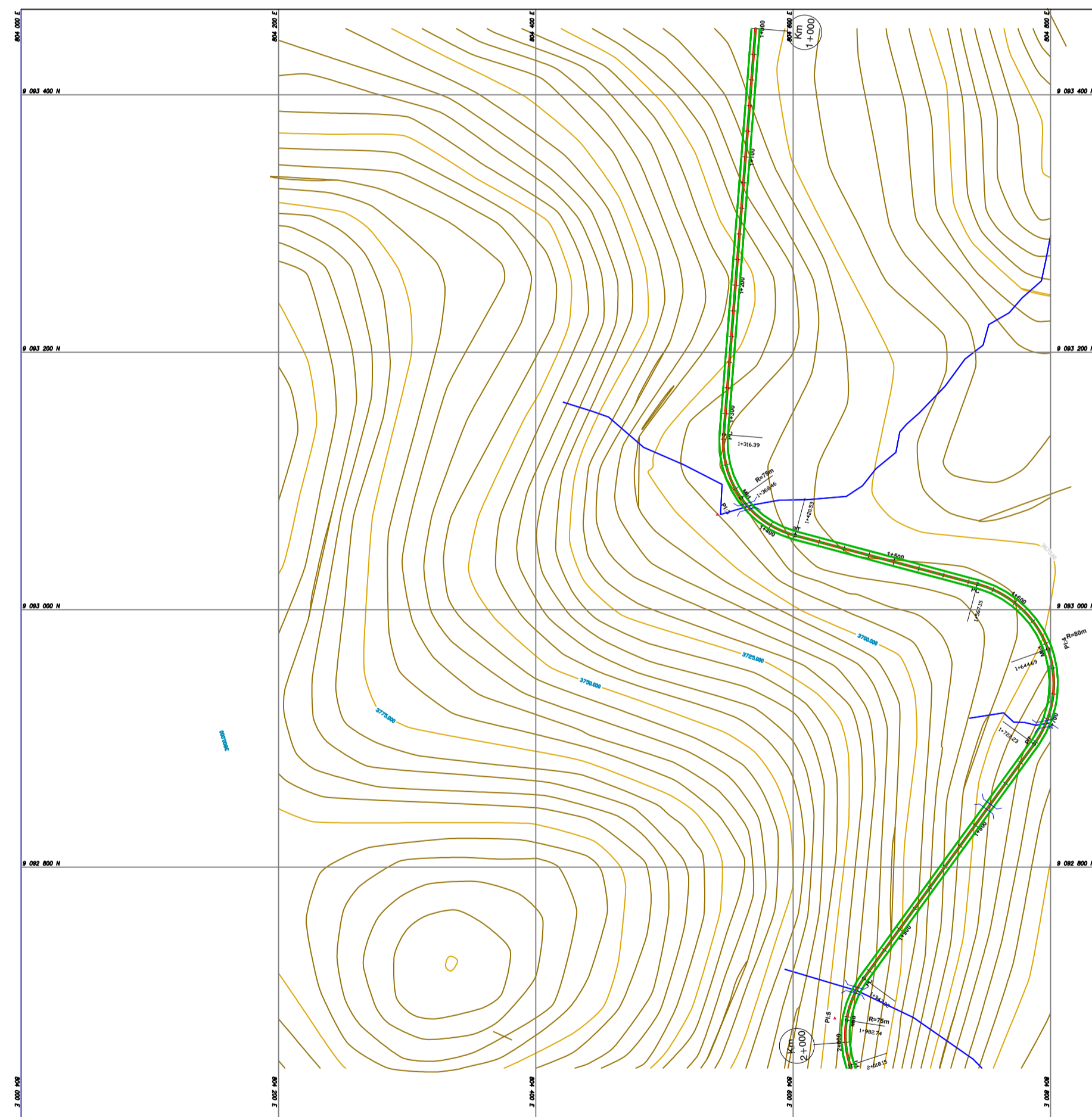
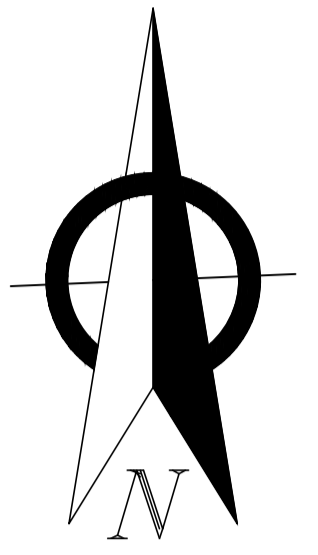
**PLANO:**  
 PLANO DE PERFIL  
 LONGITUDINAL Y PLANTA  
 Via Principal

**N° LAMINA:**  
 PP-06



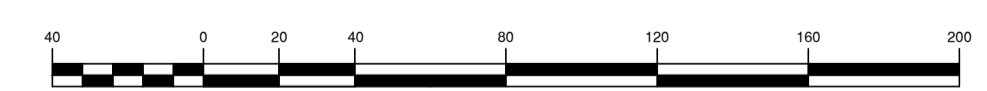
**CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA**

NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:8	8	74°03'44"	52.808	70.00	90.484	17.685	2+973.692	2+920.884	3+011.368	9091970.616	804400.710
PI:7	1	117°19'16"	312.012	190.00	389.052	175.310	2+747.517	2+435.505	2+824.557	9092375.549	804180.063
PI:6	8	106°50'16"	148.217	110.00	205.114	74.576	2+290.051	2+141.834	2+346.947	9092387.661	804728.715
PI:5	1	54°06'46"	38.307	75.00	70.833	9.217	1+985.626	1+947.319	2+018.152	9092682.512	804632.330
PI:4	8	111°04'00"	116.546	80.00	155.078	61.361	1+683.699	1+567.154	1+722.232	9092989.851	804855.708
PI:3	1	79°33'15"	62.437	75.00	104.136	22.588	1+378.826	1+316.389	1+420.525	9093073.816	804541.109
PI:2	8	117°40'17"	140.549	85.00	174.569	79.253	0+803.957	0+663.408	0+837.977	9093753.115	804594.546
PI:1	1	134°35'34"	358.523	150.00	352.363	238.637	0+548.227	0+189.703	0+542.066	9093508.972	804024.188



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
**DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO - URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

**ALUMNO:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

**ESCALA:**  
 1/3500

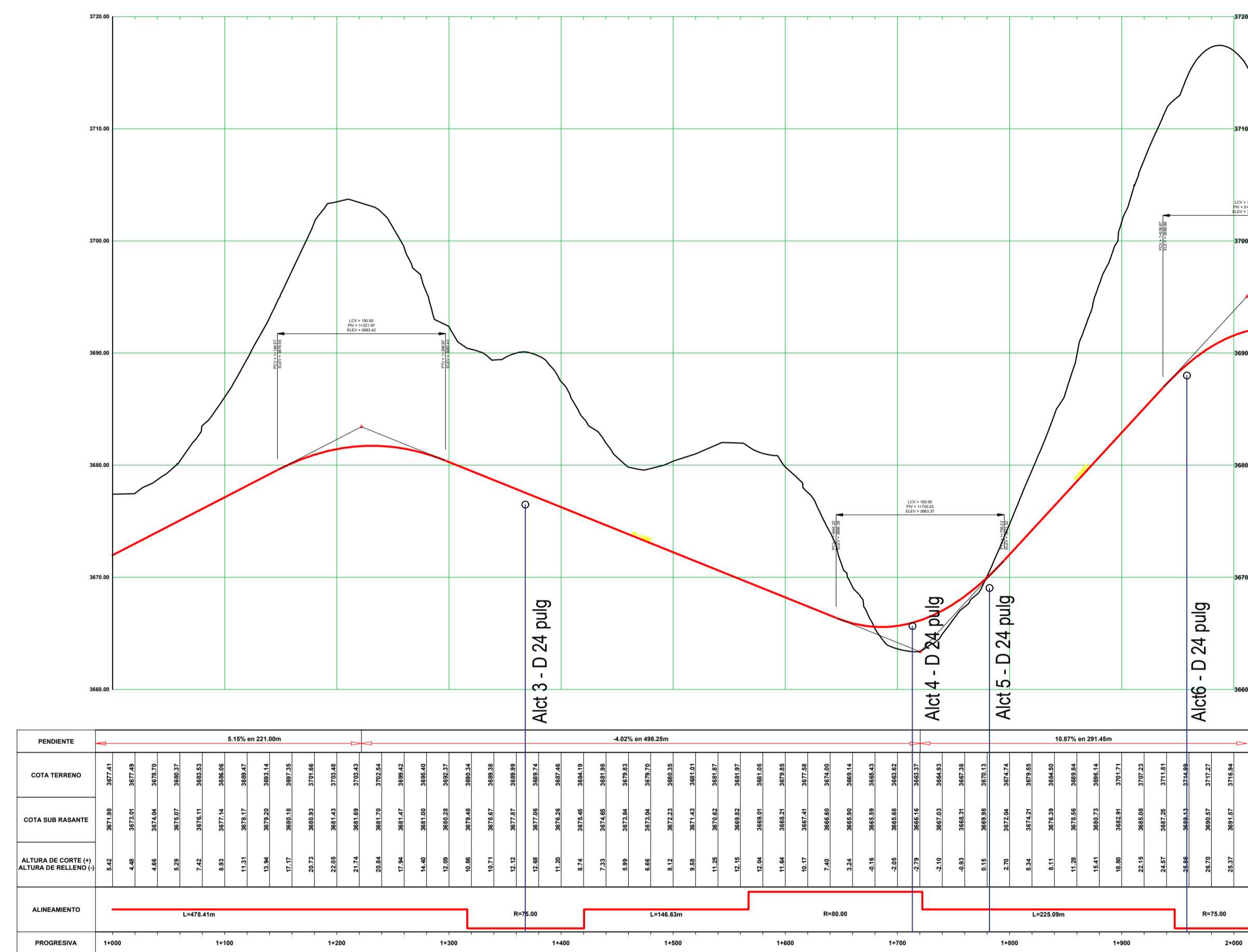
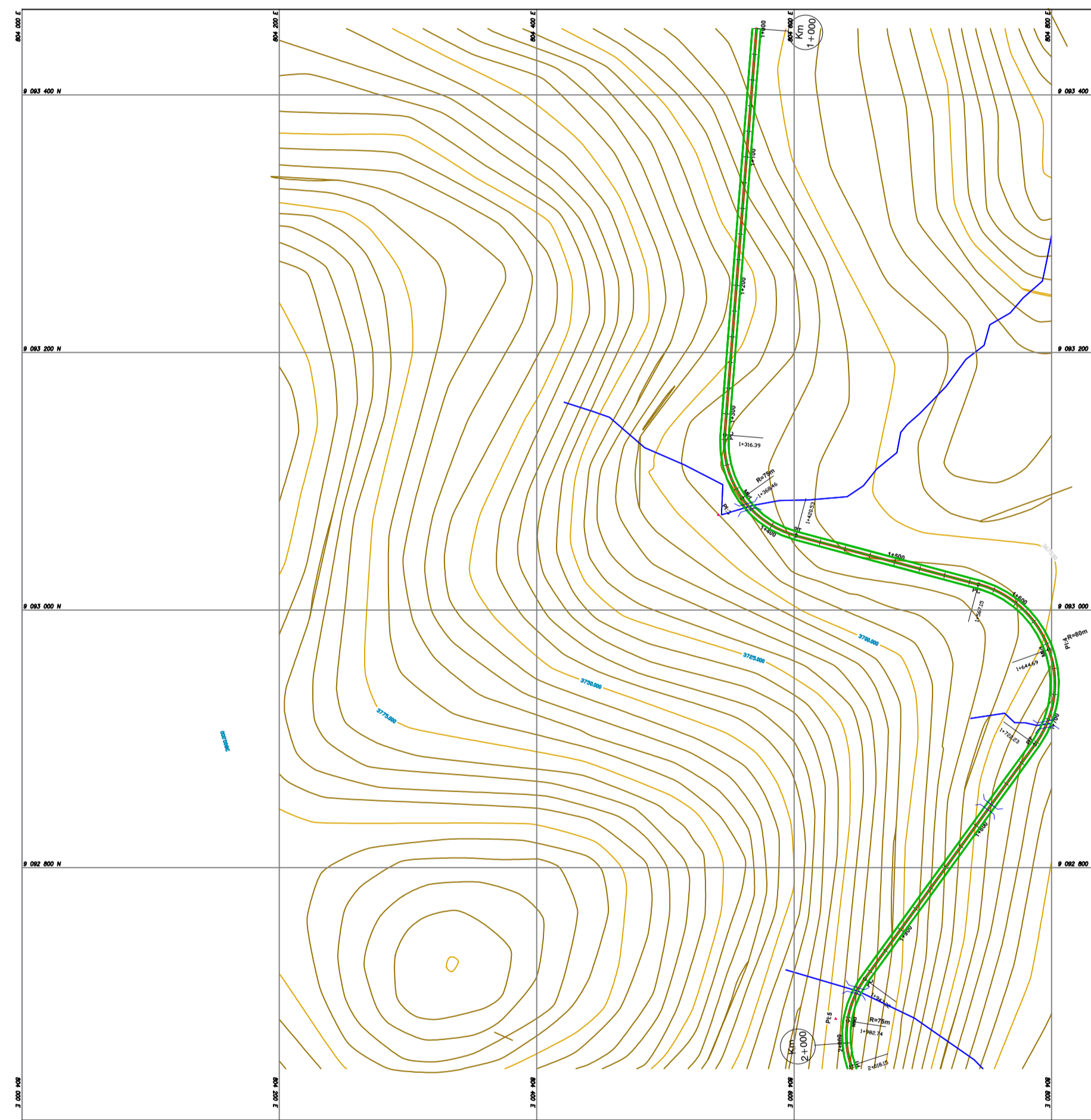
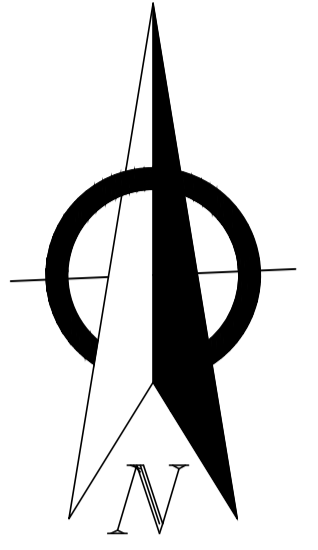
**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:**  
**PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA**  
**- Via Principal -**  
**0 +00km -1+000km**

**N° LAMINA:**  
**PP-07**

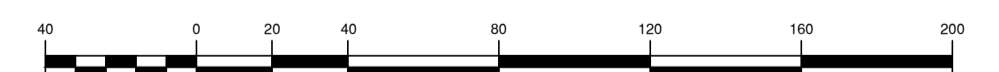
**CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA**

NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:8	8	74°03'44"	52.808	70.00	90.484	17.685	2+973.692	2+920.884	3+011.368	9091970.616	804400.710
PI:7	1	117°19'16"	312.012	190.00	389.052	175.310	2+747.517	2+435.505	2+824.557	9092375.549	804180.063
PI:6	8	106°50'16"	148.217	110.00	205.114	74.576	2+290.051	2+141.834	2+346.947	9092387.661	804728.715
PI:5	1	54°06'46"	38.307	75.00	70.833	9.217	1+985.626	1+947.319	2+018.152	9092682.512	804632.330
PI:4	8	111°04'00"	116.546	80.00	155.078	61.361	1+683.699	1+567.154	1+722.232	9092989.851	804855.708
PI:3	1	79°33'15"	62.437	75.00	104.136	22.588	1+378.826	1+316.389	1+420.525	9093073.816	804541.109
PI:2	8	117°40'17"	140.549	85.00	174.569	79.253	0+803.957	0+663.408	0+837.977	9093753.115	804594.546
PI:1	1	134°35'34"	358.523	150.00	352.363	238.637	0+548.227	0+189.703	0+542.066	9093508.972	804024.188



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
DE LA LIBERTAD

ALUMNO:  
TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

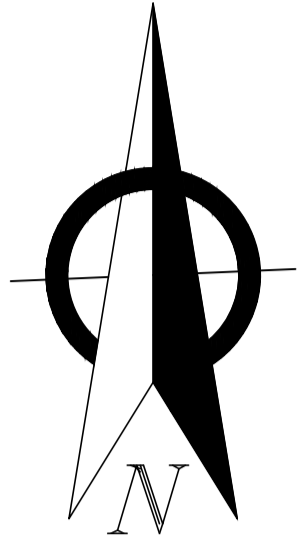
ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:  
1/3500  
FECHA:  
DICIEMBRE 2018

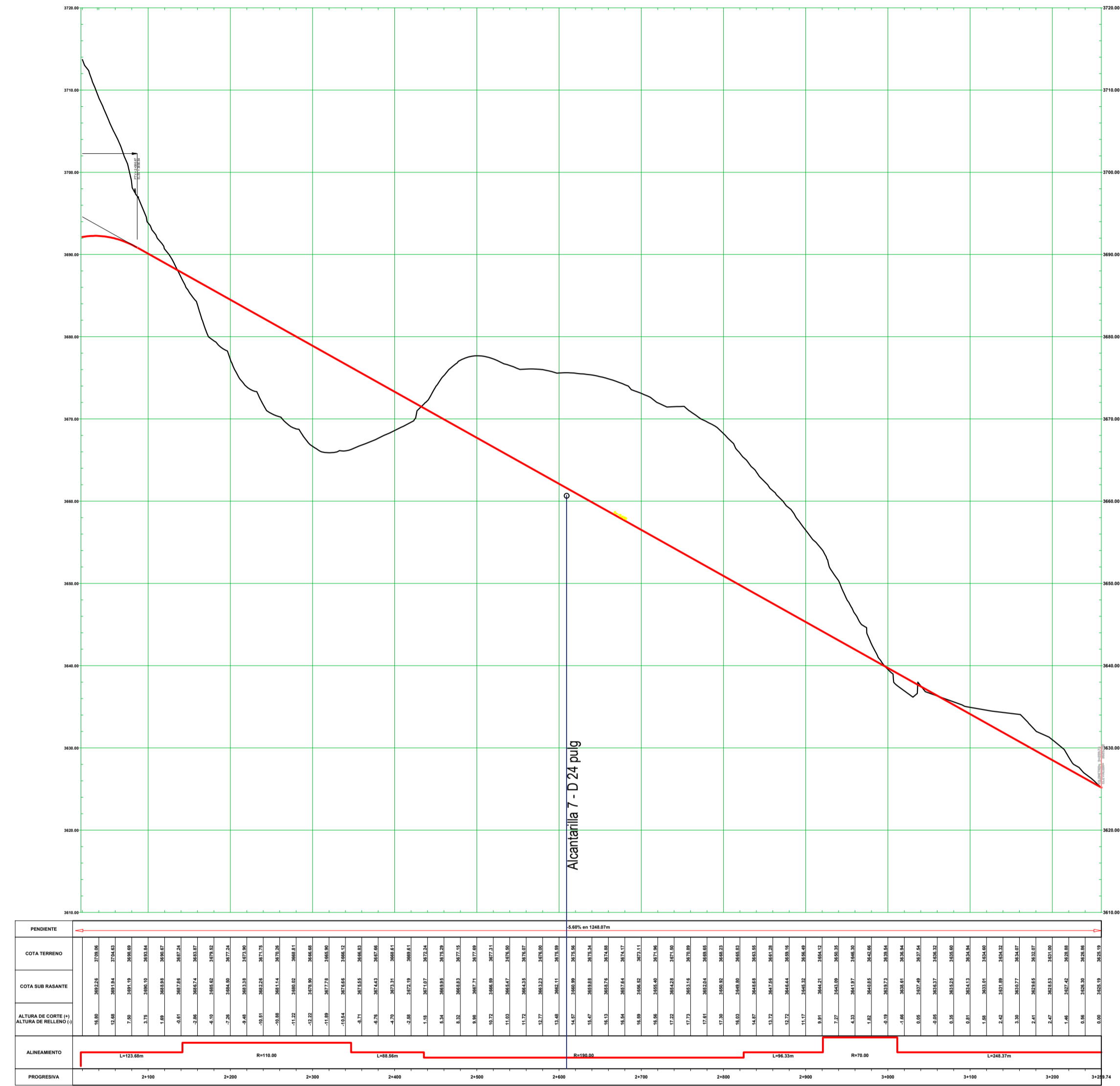
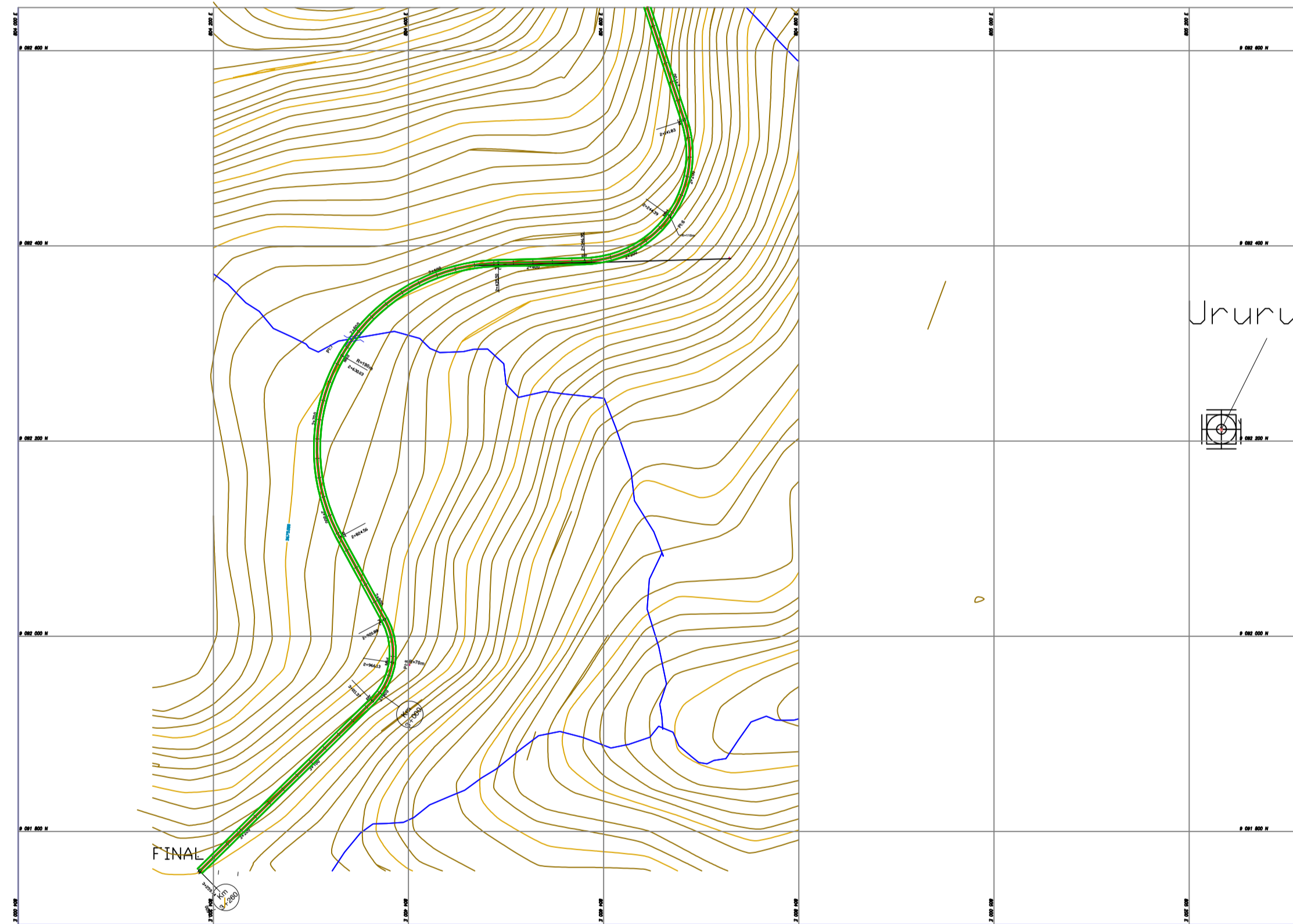
PLANO:  
**PLANO DE PERFIL  
LONGITUDINAL Y PLANTA**  
- Via Principal -  
1+000 km- 2 + 000 km

N° LAMINA:  
**PP-08**



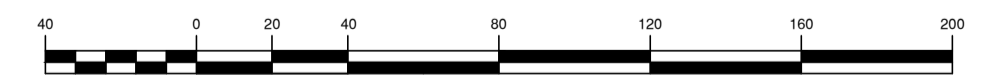
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA

NÚMERO CURVA	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:8	8	74°03'44"	52.808	70.00	90.484	17.685	2+973.692	2+920.884	3+011.368	9091970.616	804400.710
PI:7	1	117°19'16"	312.012	190.00	389.052	175.310	2+747.517	2+435.505	2+824.557	9092375.549	804180.063
PI:6	8	106°50'16"	148.217	110.00	205.114	74.576	2+290.051	2+141.834	2+346.947	9092387.661	804728.715
PI:5	1	54°06'46"	38.307	75.00	70.833	9.217	1+985.626	1+947.319	2+018.152	9092682.512	804632.330
PI:4	8	111°04'00"	116.546	80.00	155.078	61.361	1+683.699	1+567.154	1+722.232	9092989.851	804855.708
PI:3	1	79°33'15"	62.437	75.00	104.136	22.588	1+378.826	1+316.389	1+420.525	9093073.816	804541.109
PI:2	8	117°40'17"	140.549	85.00	174.569	79.253	0+803.957	0+663.408	0+837.977	9093753.115	804594.546
PI:1	1	134°35'34"	358.523	150.00	352.363	238.637	0+548.227	0+189.703	0+542.066	9093508.972	804024.188



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
DE LA LIBERTAD

ALUMNO:  
TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

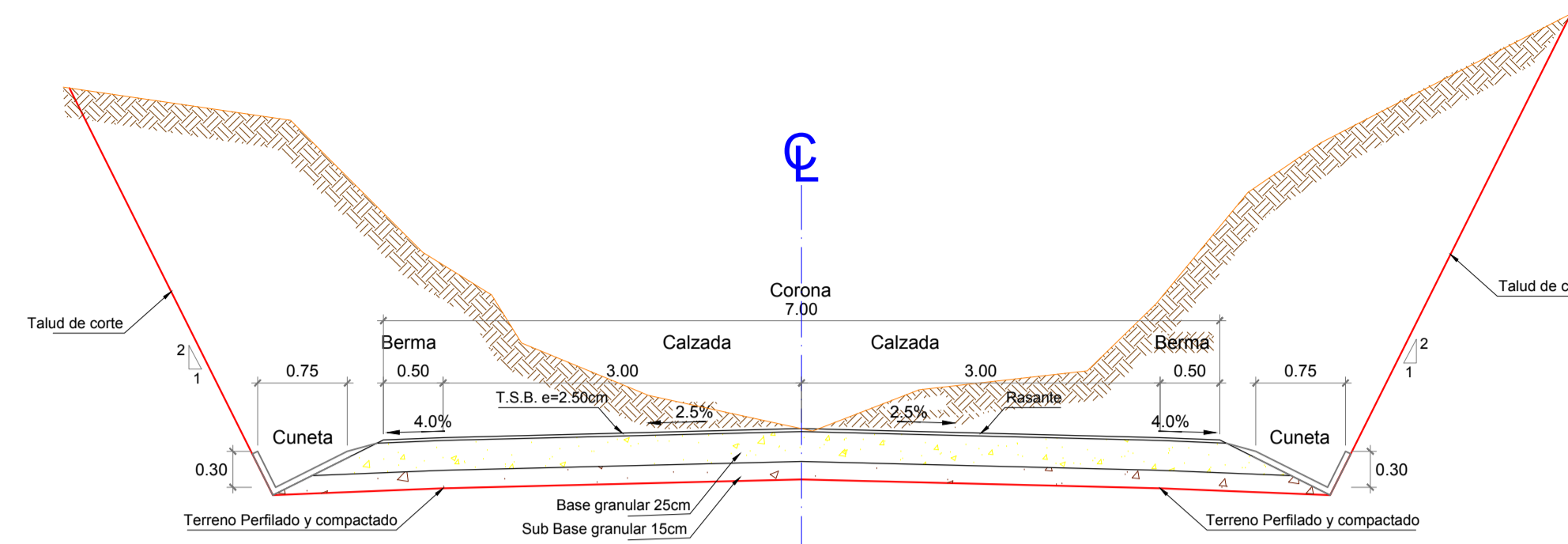
ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

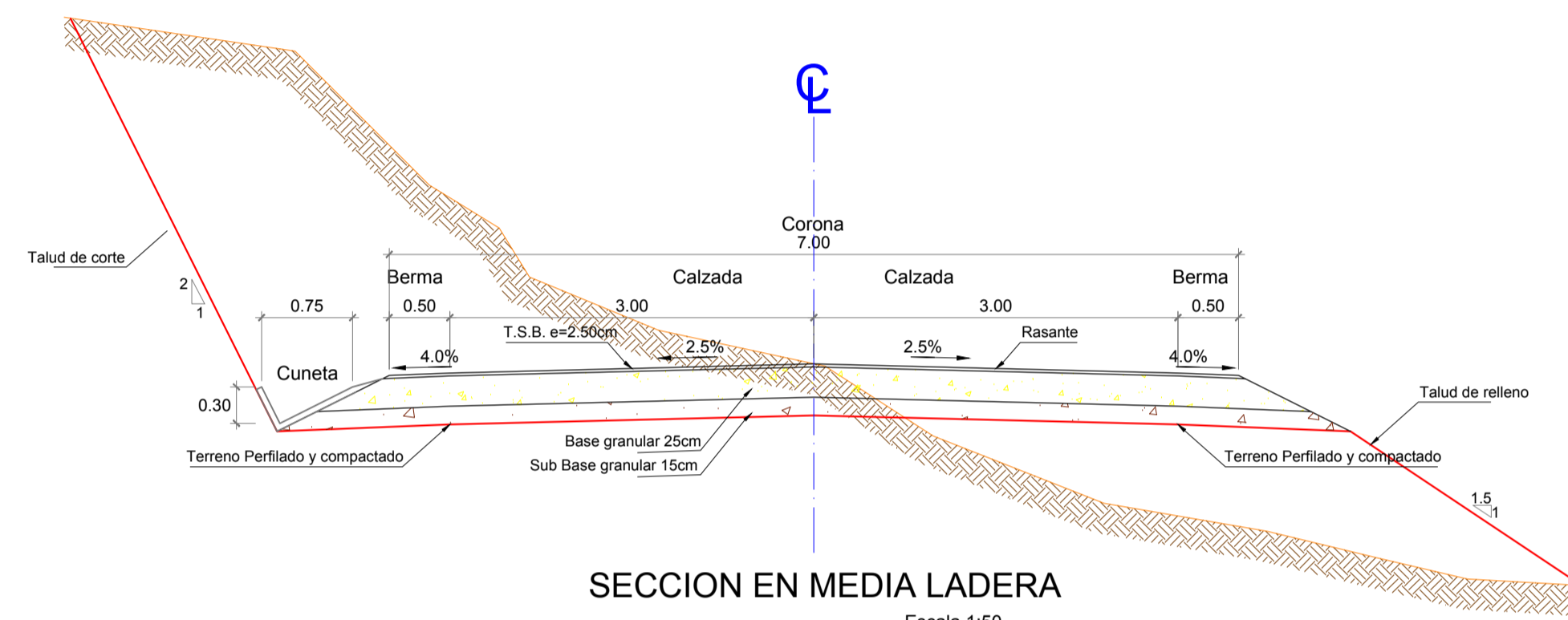
ESCALA:  
1:5000  
FECHA:  
DICIEMBRE 2018

PLANO:  
**PLANO DE PERFIL  
LONGITUDINAL Y PLANTA**  
- Via Principal -  
2+000km - 3+260km

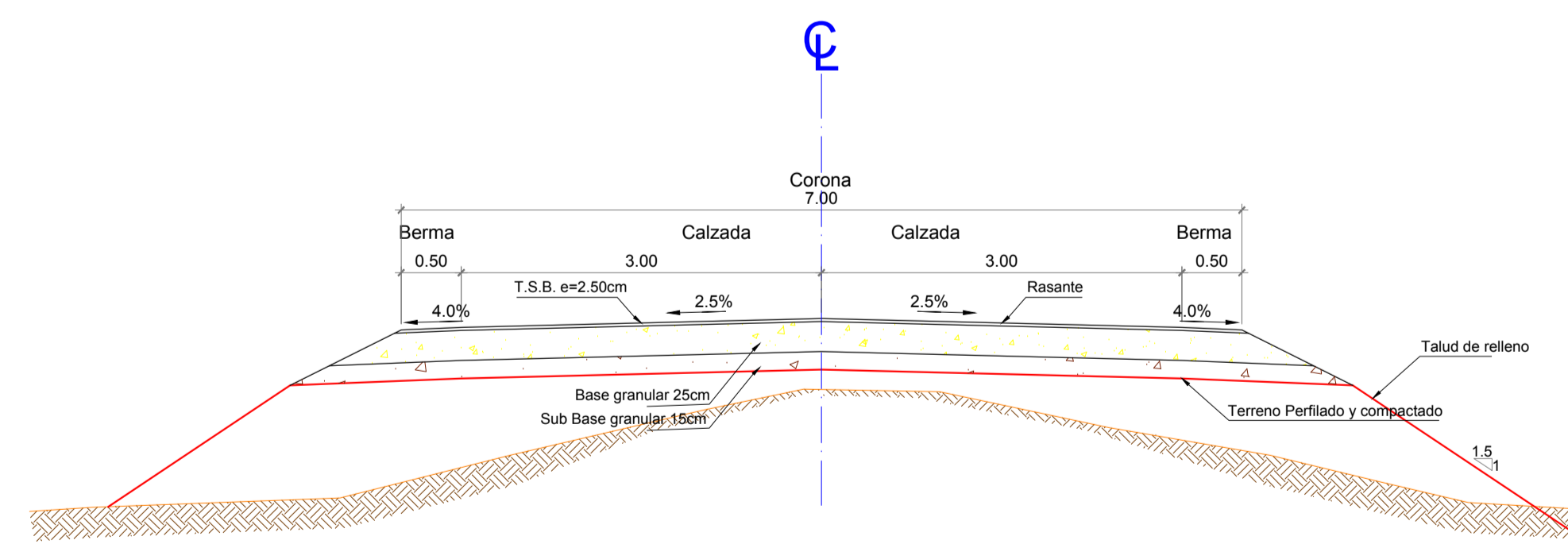
N° LAMINA:  
**PP-09**



SECCION EN CORTE CERRADO  
Escala 1:50



SECCION EN MEDIA LADERA  
Escala 1:50



SECCION EN TERRAPLEN  
Escala 1:50



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL  
TRAMO: MURAN ALTO - URURUPA ALTA, DISTRITO Y  
PROVINCIA SANTIAGO DE CHCO, DEPARTAMENTO LA  
LIBERTAD

ALUMNA  
TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS  
ASESOR:  
ING. HERRERA VILOCHE, ALEX  
ARQUIMIDES

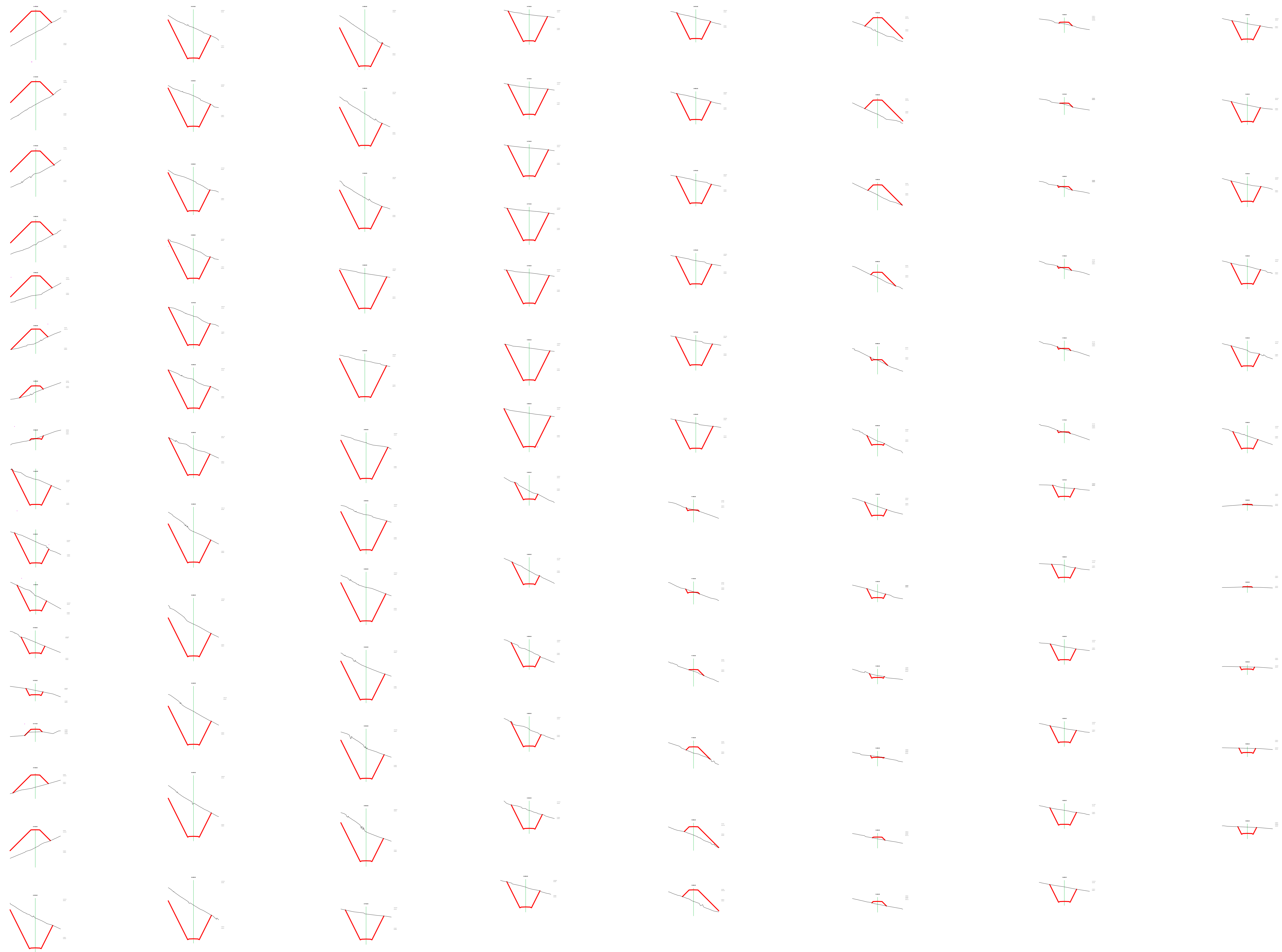
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:  
INDICADA  
FECHA:  
DICIEMBRE 2018

PLANO:  
**PLANO DE SECCIONES TIPICAS**

N° LAMINA:  
**ST**

c



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD

ALUMNA:  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

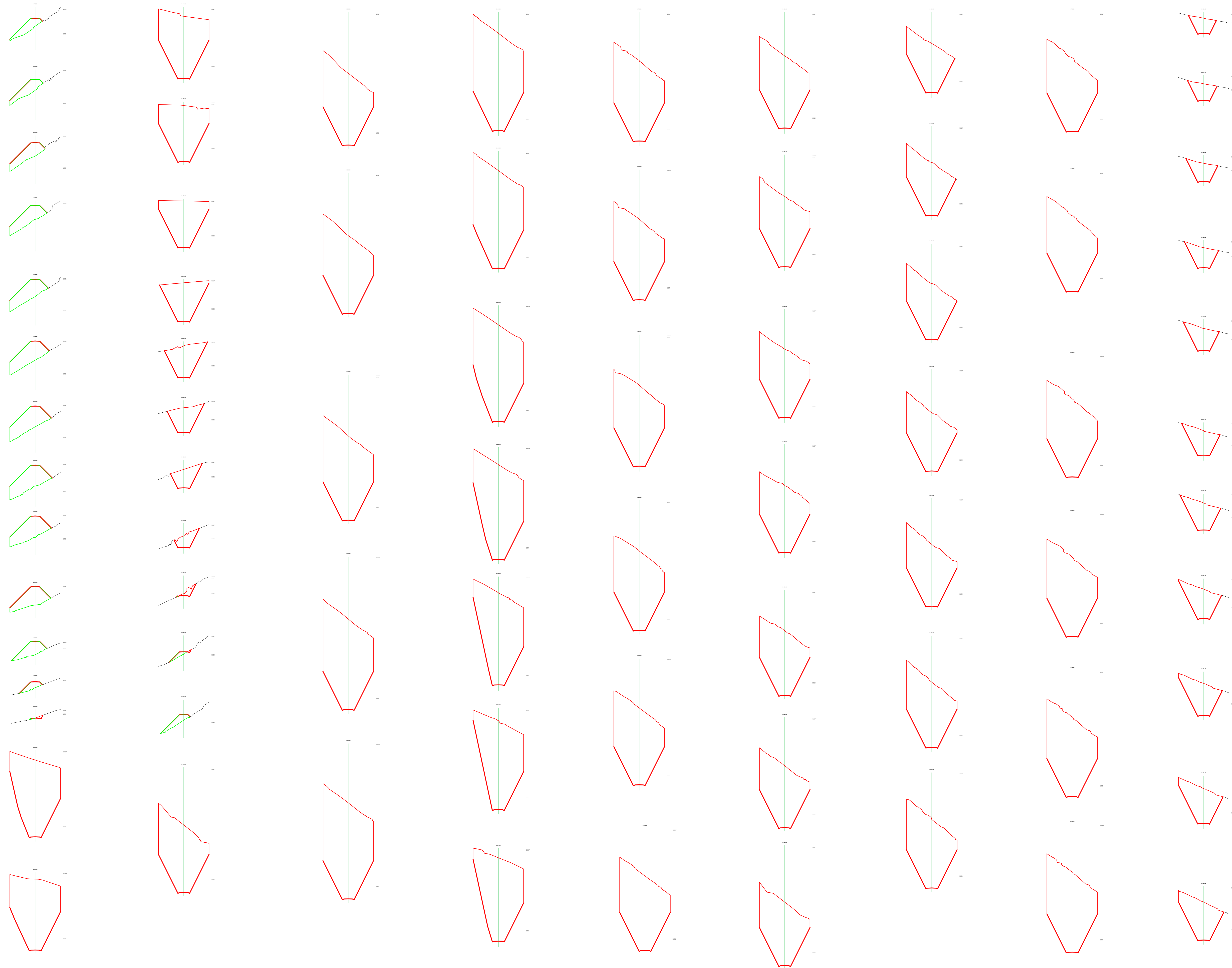
ASESOR:  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:  
 1/1250  
 FECHA:  
 DICIEMBRE 2018

PLANO:  
**PLANO DE SECCIONES  
 TRANVERSALES**  
 Via Secundaria 1

N° LAMINA:  
**ST-01**



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD

**ALUMNA:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

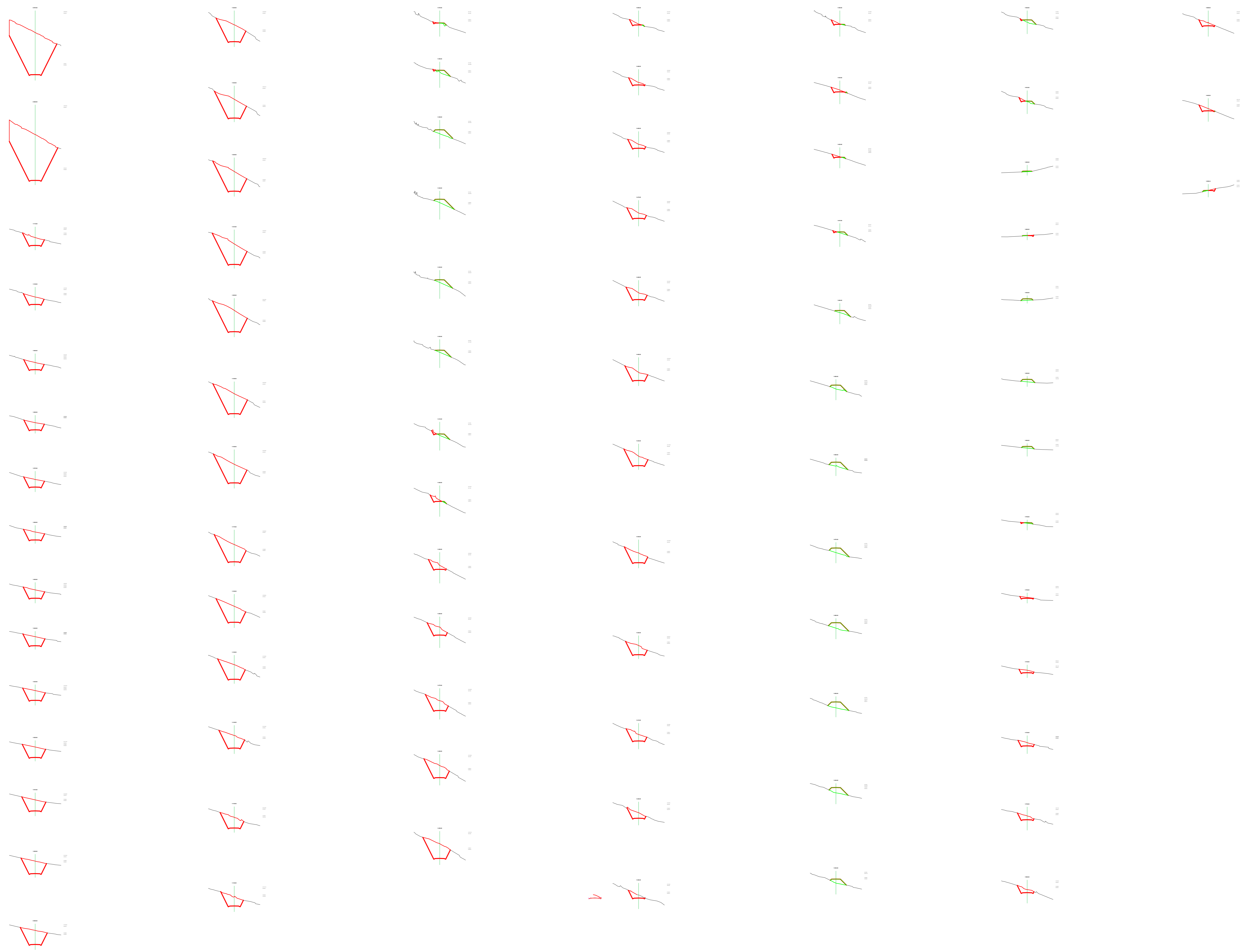
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

**ESCALA:**  
 1/1250

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:** PLANO DE SECCIONES  
 TRANSVERSALES  
 Via Secundaria 2  
 0+000 km - 0+ 880 km

**N° LAMINA:**  
**ST-02**



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
**DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD**

**ALUMNA:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

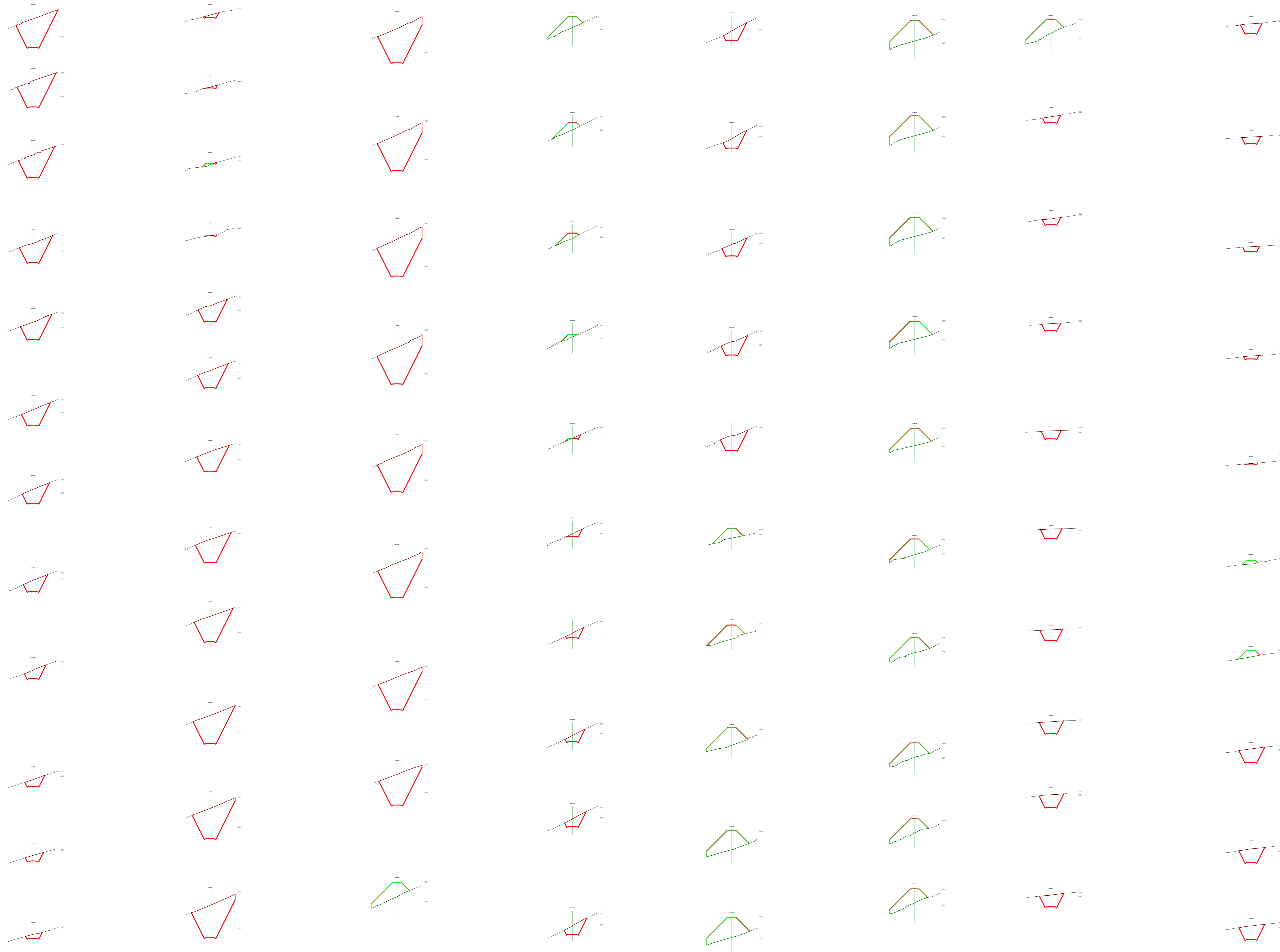
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

**ESCALA:**  
 1/1250

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:** **PLANO DE SECCIONES  
 TRANVERSALES**  
 Via Secundaria 2  
 0+880km-1+899km

**N° LAMINA:**  
**ST-03**



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD

**ALUMNA:**  
 TORRES VÁSQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

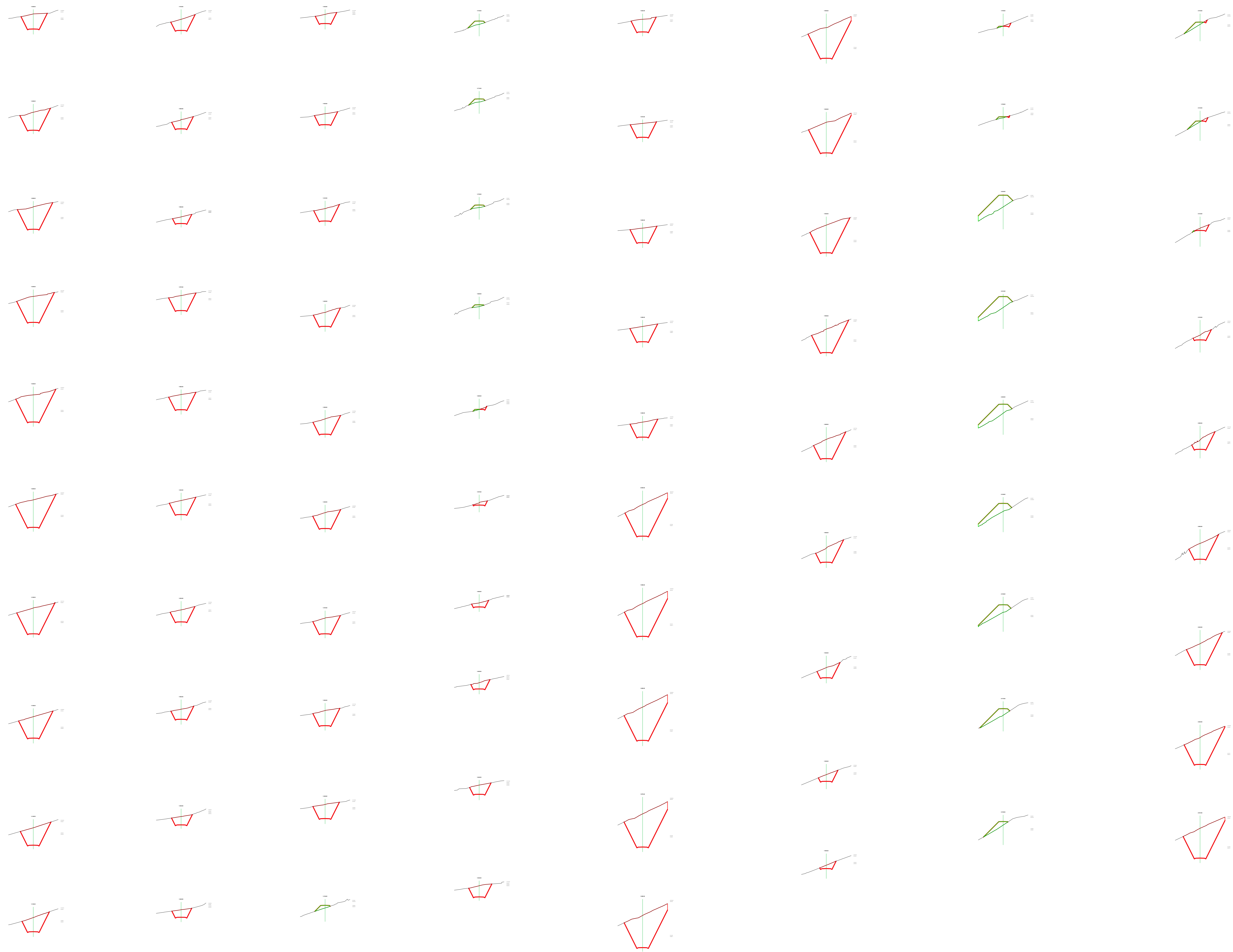
**ESCALA:**  
 1/1250

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:** PLANO DESECCIONES  
 TRANSVERSALES  
 Via Principal  
 0+000km - 1+320km

**N° LAMINA:**  
**ST-04**





FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD

**ALUMNA:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

**ESCALA:**  
 1/1250

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:** PLANO DE SECCIONES  
 TRANVERSALES  
 Via Principal  
 1+320km-2+010km

**N° LAMINA:**  
**ST-05**



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: MURAN ALTO -  
 URURUPA ALTA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - DEPARTAMENTO  
 DE LA LIBERTAD

**ALUMNA:**  
 TORRES VASQUEZ, Jose Alexis

**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, Alex Arquimides

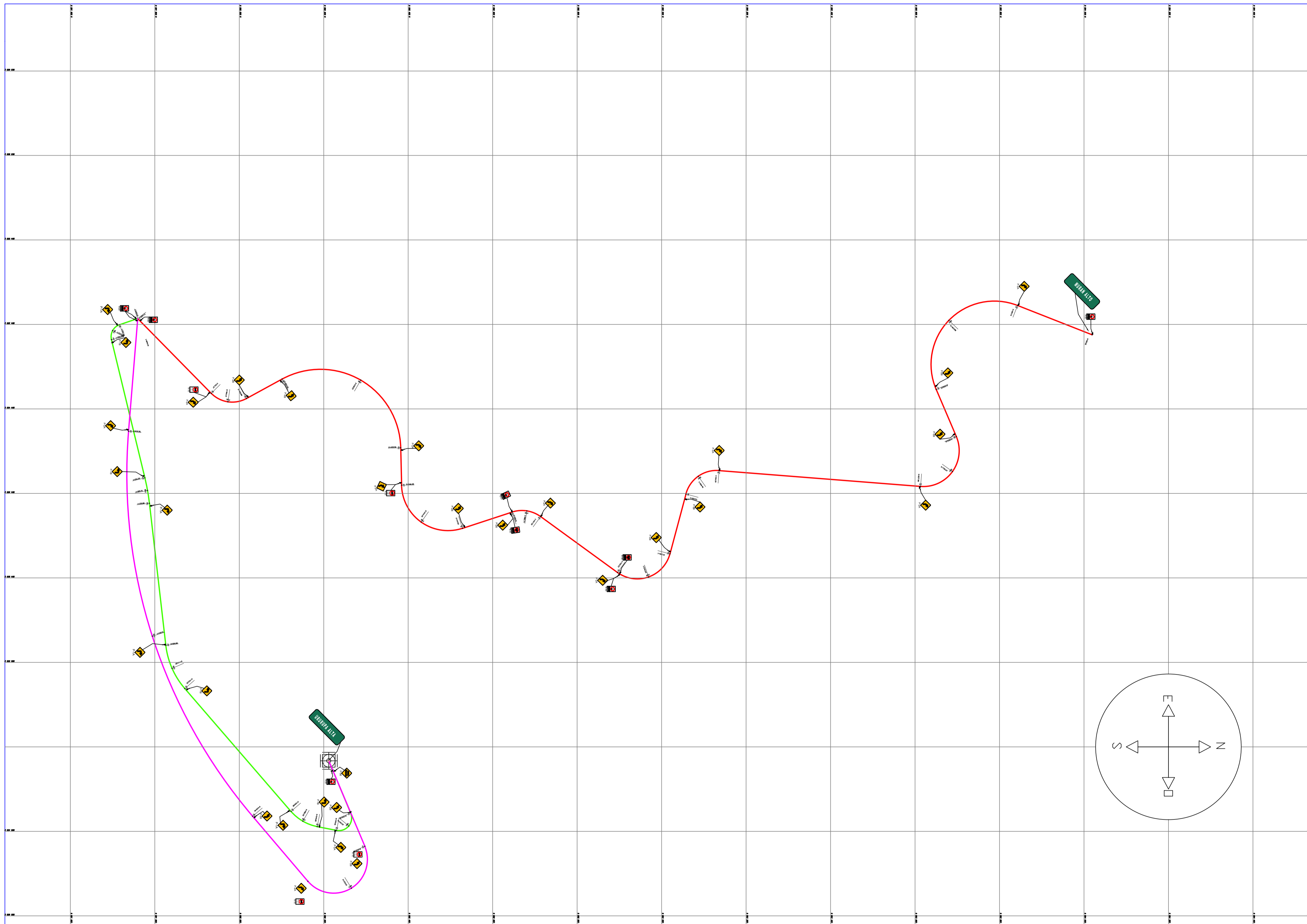
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

**ESCALA:**  
 1/1250

**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:** PLANO DE SECCIONES  
 TRANSVERSALES  
 Via Principal  
 2+010km - 3+260km

**N° LAMINA:**  
**ST-06**



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEL TRAMO: CRUCE DE CHACATO  
 - USURBAMBA, DISTRITO DE JULCAN, PROVINCIA DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA  
 LIBERTAD

**ALUMNO:**  
 TORRES VASQUEZ, JOSE ALEXIS  
**ASESOR:**  
 ING. HERRERA VILOCHE, ALEX  
 ARQUIMIDES

REVISIONES	
N°	FECHA

**ESCALA:**  
 1/5000  
**FECHA:**  
 DICIEMBRE 2018

**PLANO:**  
 PLANO DE  
 SEÑALIZACIÓN

**N° LAMINA:**  
**PS-01**